

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XVIII/1969 ČÍSLO 2

V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	41
Beseda o přijímačích	43
Čtenáři se ptají	43
Jak na to	44
Univerzální zkoušečka	45
Nové součástky	46
Stavebnice mladého radioamatéra (koncový nf zesilovač MNF2)	47
Booster k elektrické kytarě	48
Výkonný reflexní přijímač	51
Elektronický blesk se samočinným dobíjením	56
Stmívač osvětlení s tyristorem	57
Indikátor síťového napětí	58
Ozvěna a dozvuk úpravou B4	63
Konvertor pro 92,5 až 103,5 MHz	64
Přístroj k měření polovodičových diod	66
Směšená zapojení unipolárního a bipolárního tranzistoru	67
Návrh špičkového přijímače pro KV (2. pokračování)	71
Použití krystalů z RM31 do vysílačů pro 145 MHz	74
Soutěže a závody (KV, rychlostegrafie, hon na lišku)	75
DX	77
Naše předpověď	78
Přečteme si	78
Četli jsme	79
Nezapomeňte, že	79
Inzerce	79

Na str. 59 a 60 jako vyjímek příloha Programovaný kurs radioelektroniky

Na str. 61 a 62 jako vyjímek příloha čtyřjazyčný radioamatérský slovník

AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává Vydavatelství časopisů MNO, n. p., Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Cermák, K. Donát, ing. L. Hloušek, A. Hofmann, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, K. Krbec, A. Lavante, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, K. Pytner, ing. J. Vackář, J. Zenisek. Redakce: Praha 2, Lublaňská 57, telefon 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 4 Kčs, pololetní předplatné 24 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotlivých obzbojených síl VČ MNO, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta a doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskárna Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá Vydavatelství časopisů MNO, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopisů vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 7. února 1969.

© Vydavatelství časopisů MNO Praha

náš inter view

s dr. Armínem Glancem, ředitelem odbytové, projekční a montážní organizace Tesla o tom, co Tesla dělá a v nejbližší budoucnosti chce dělat pro amatéry k odstranění obtíží s obstaráváním součástek.

V uplynulém roce věnovala Tesla mnoho pozornosti rozšiřování své obchodní sítě a služeb spotřebitelům, otevřela několik nových prodejen a oprav. Amatérům se však zdá, že na ně Tesla při této činnosti stále trochu zapomíná. Můžete se k tomu vyjádřit?

Tesla v uplynulých dvou letech otevřela v důležitých obchodních centrech a ve větších městech 23 vzorových prodejen, které zajišťují prodej finálních výrobků značky Tesla pro širokou veřejnost, poradenské služby, multiservis, značkový servis a prodej náhradních dílů a součástek včetně záslukové služby pro amatéry. Tesla také uzavřela dohodu se Svazarmem, kterou podepsal generální ředitel Tesly a předseda ÚV Svazarmu. Dílčí dohody se Svazarmem uzavíráme v jednotlivých místech, kde jsou prodejny dislokovány (např. Ostrava, Banská Bystrica). Kromě těchto prodejen Tesly s komplexními službami byly v Praze, Brně a Bratislavě otevřeny specializované prodejny součástek a náhradních dílů, které Tesla vyrábí. Snažíme se, aby služby pro širokou veřejnost i pro amatéry byly co nejlepší, tj. komplexní, pohotové a kvalitní. Je to jeden ze základních cílů obchodního podniku Tesla. Nelze tedy říci, že bychom na amatéry zapomínali. Naopak, snažíme se pro ně udělat maximum. Jsme však mnohdy omezovali zejména prostorovými možnostmi. Bylo by velmi účelné, kdyby i radioamatérské organizace, odborný tisk apod. uplatnily svůj vliv a podpořily nás v našich jednáních s národními výbory o poskytnutí vhodných prostor pro vzorové prodejny a pro služby v oblasti spotřební elektroniky. Naše situace je velmi svízelná zejména v Praze, Brně a Bratislavě, kde je o službu Tesly velký zájem. I když bychom je velmi rádi rozšířili, abychom zákazníkům vyšli vstříc, jsme bohužel prostorově značně omezení a např. v Praze nemáme dosud vzorovou prodejnu na úrovni, která by odpovídala poptávce obyvatel, významu hlavního města a významu československé elektroniky. Totéž platí i o dalších našich službách, jako je multiservis, značkový servis apod., o kancelářských prostorech nemluvě. Málokdo si uvědomuje, že obchodní podnik Tesla, který vznikl prakticky před dvěma lety a měl tehdy tři pracovníky, má dnes již přes tisíc lidí, kteří zajišťují služby na mnoha místech republiky. Ziskat pro tyto pracovníky pracovní místnosti je velmi obtížné a pracovní podmínky na mnoha našich pracovištích jsou neúnosné.

V listopadu jsme na tomto místě uveřejnili rozhovor o tenkrát nově otevřené prodejně Tesly v Martinské ulici v Praze. Slibovalo se v něm, že bude zásobována všemi výrobky



podniku Tesla, že prodej finálních výrobků nahradí prodej měřicích přístrojů, že v prodejně budou instalovány měřicí přístroje k použití pro radioamatéry, že prodejna bude mít moderní záslukovou službu atd. Proč se dodnes tyto plány neuskutečnily?

Pražská dislokační problematika je, jak jsem již naznačil, velmi obtížná. Naše prodejna v Martinské ulici byla hned po otevření a zejména koncem minulého roku vystavena neočekávaně velkému náporu zákazníků včetně amatérů. To jen dokumentuje nutnost zřídit v Praze skutečnou vzorovou prodejnu Tesly na odpovídajícím místě a v odpovídajícím rozsahu, tj. asi na 500 m² s navazujícími prostory pro značkový servis a multiservis, což znamená dalších 400 m² s potřebným skladovým zázemím.

Snažíme se o to již několik let (ve spolupráci např. s Čs. rozhlasem) a jsme okamžitě připraveni tyto prostory adaptovat a komplexně vybavit službami pro veřejnost i pro amatéry. Jsme si vědomi toho, že nám široká veřejnost svým zájmem o služby našich vzorových prodejen, multiservisu i značkových oprav Tesly dává svoji důvěru a děláme všechno pro to, aby tato služba odpovídala našemu sloganu – „Tesla – dobré výrobky, dobré služby“. Pokud jde o prodejnu v Martinské ulici, dbáme o její zásobení dostupnými součástkami a náhradními díly, zdokonalili jsme poradenskou službu a zkvalitnili odborné vedení prodeje, zavedli jsme a budeme dále rozšiřovat i prodej měřicích přístrojů. Záslukovou službu realizují pracovníci prodejny prostřednictvím Uherického Brodu, neboť vzhledem k velkému zájmu a širší sortimentu (desetitisíce skladových položek) není možné v současných prostorech vyřizovat zásluku přímo z prodejny. Nebylo také dosud možné uskutečnit naše plány na zřízení předváděcích prostor pro televizory, pro poslech a předvádění stereofonních zařízení a pro instalaci měřicích zařízení pro amatéry. Situace prodejny v Martinské ulici bude letos částečně ulehčena zřízením další prodejny Tesly v Dlouhé třídě, ale ani toto řešení není na takové úrovni, jak bychom si přáli a jak by odpovídalo zájmu a poptávce po službách Tesly mezi amatéry i v širší zákaznické veřejnosti. Přesto chceme podle možností usilovat o další zkvalitnění služeb.

V loňském roce jsme zpracovali přehled doporučeného sortimentu pro naše vzorové prodejny, který bude mít nyní k dispozici vedoucí každé naší prodejny, aby obsluha byla rychlá a operativní, přímo ze zásob v prodejně.

Mnoho nepříjemností nadělovalo zřízení a přeložení prodejny servisní dokumentace Tesly, která je dnes v Sokolovské ul. 144 v Praze 8. Jak vypadá tato služba dnes a co v této prodejně může amatér dostat?

Pokud nebude otázka provozních prostor v Praze zásadně řešena, musíme se bohužel smířit s tím, že budeme muset podle možností operativně přemísťovat některé služby. To byl také případ zřízení značkové opravy magnetofonů Tesla v Soukenické ulici 3 a přesun prodejny dokumentace na Sokolovskou 144.

Speciální prodejna dokumentace je jedním z prvků našich komplexních služeb. Přistoupili jsme k ní vzhledem k zájmu širší amatérské veřejnosti. Bohužel, servisní dokumentace k některým starším typům výrobků byla vydávána jen v malých nákladech pro potřeby opravárenského sektoru, takže byla velmi rychle rozebrána. U nejatraktivnějších druhů jsme žádali dotisky. U servisní dokumentace nových výrobků počítáme již se zvýšenými náklady. Seznam technické servisní dokumentace mají i naše vzorové prodejny v dalších městech, které si ji objednávají v našem centrálním skladě. V Sokolovské ulici jednáme o přidělení dalších místností, v nichž chceme zřídít prodejny s poradenskou službou. (Pozn. red. - Seznam přístrojů Tesla, k nimž může středisko v Sokolovské ul. dodat servisní dokumentaci, uveřejníme v některém z příštích čísel AR).

Slyšeli jsme, že Tesla připravuje pro amatéry centrální zásilkovou službu v prodejně v Uherském Brodu. Jaké budou její služby, jak bude vypadat sortiment a hlavně - kdy zahájí činnost? Bude nutné se na tuto prodejnu obracet přímo nebo ji budou automaticky předávat objednávky všechny prodejny Tesla?

Zásilková služba Tesly v Uherském Brodu zahájila činnost již v loňském roce. Zboží, které pro nedostatek skladových prostor nebo z jiných důvodů nelze skladovat ve vzorové prodejně Tesly, objednáva tato prodejna podle požadavků zákazníků přímo v centrálním skladě součástek a náhradních dílů v Uherském Brodu. Přitom by měla platit zásada, aby každý zákazník byl v prodejně obslužen buďto prodejem přes pult, nebo prostřednictvím zásilkové služby. Perspektivně se uvažuje o přímých objednávkách zákazníků do Uherského Brodu, bez zprostředkování prodejnou. O zavedení přímé zásilkové služby budou zákazníci včas informováni. Uherský Brod jako centrální sklad vede prakticky všechny dostupné součástky a náhradní díly v hodnotě několika desítek milionů korun.

V souvislosti s otevřením prodejny v Martinské ulici se hovořilo také o tom, že jednotlivé závody Tesla dají k dispozici sklady náhradních součástek k přístrojům, které se již nevyrobí. Je naděje, že se tyto zásoby dostanou do rukou amatérů a jakou formou?

Tesla skladuje náhradní díly ke potřebným výrobkům značky Tesla po dobu asi 10 let. Tyto součástky a náhradní díly se dodávají zejména do servisní sítě, aby oprava našich výrobků byla pohotová, odborně na úrovni a levná. Vedení podniku rozhodlo dodávat ně-

kteřé součástky a náhradní díly i do vzorových prodejen Tesla. V omezeném rozsahu jsou již tyto náhradní díly k dispozici. V současné době jednáme s našimi výrobními podniky o dodávce dalších náhradních dílů, které budou rovněž k dispozici v našich prodejnách.

Chtěli bychom v některých městech zřídít i výprodejní prodejny, kde by některé výrobky byly k dispozici popřípadě i se slevou. Je to však opět především otázka prodejních prostor.

Mohl byste našim čtenářům vysvětlit, proč dochází ke zvýšení cen výrobků Tesla, u některých (elektronek) až o 100 % a zda tento trend bude pokračovat i v roce 1969?

Úprava cen některých výrobků Tesly navazuje na celostátní úpravu cen od 15. 11. 1968 a na úpravu relací velkoobchodních a maloobchodních cen. Ke zvýšení dochází zejména u starších, neperspektivních typů elektronek. Naproti tomu u perspektivních výrobků, např. polovodičů, se ceny snižují. Úpravy cen jsou koordinovány se státním obchodem.

Mohl byste ve stručnosti shrnout, co dnes Tesla pro amatéry dělá a jaké má v tomto směru plány pro nejbližší budoucnost?

Z celého našeho rozhovoru vyplývají naše záměry v oblasti služeb širší veřejnosti i radioamatérům. Naším cílem je dostat se v oblasti spolupráce s amatéry na úroveň světových firem, srovnatelných s Teslou. Považujeme to nejen za hospodářský úkol, ale i za důležitý prvek vztahů k veřejnosti a prosazování elektroniky do našeho života i do národního hospodářství jako oboru, který má význam nejen pro další strojírenská i jiná odvětví a obory, ale i značný význam kulturně politický - např. rozšiřování televize, telefonních spojení apod., jak jsme se mohli přesvědčit zejména v letních měsících uplynulého roku.

Letos plánujeme otevření dalších osmi vzorových prodejen Tesla. Věřím, že naše další spolupráce s amatéry bude oboustranně prospěšná.

Závěrem ještě dovoluji jednu otázku: jak by vám mohla při uskutečňování všech plánů, zejména v souvislosti se službami pro amatéry, pomoci redakce a náš časopis?

Myslím, že užší spolupráce Tesly s redakcí AR by byla amatérům jen k prospěchu. Především pečlivě prozkoumáme výsledky ankety vašeho časopisu, pokud se otázky týkaly obtíží při obstarávání součástek, a budeme z odpovědí vycházet při naší další činnosti. Kromě toho by podle našeho názoru bylo velmi vhodné, kdyby se vedoucí prodejny v Martinské ulici stal členem redakční rady vašeho časopisu, abychom měli stálý a dobrý kontakt i přehled o přáních a požadavcích amatérů. A pokud by redakce byla ochotna poskytnout nám pomoc, rádi bychom v letošním roce prostřednictvím AR udělali důkladnější průzkum, zaměřený jen na materiálové otázky a na služby amatérům. Taková společná akce by nám jistě přinesla mnoho dobrých podnětů, které bychom pak podle možností realizovali.

Redakce samozřejmě vítá každou nabídku ke spolupráci, která směřuje ke zlepšení služeb pro radioamatéry. Proto také se vedoucí prodejny v Martinské ulici stal od 1. ledna 1969 členem redakční rady AR a redakce ráda poskytne Tesle i pomoc při průzkumu požadavků, potřeb a názorů čtenářů AR na všechny otázky, které se týkají zkušeností, obtíží a připomínek k došlým organizací a úrovni prodeje radiosoučástek.

Zemřel MUDr. J. Houžvička, OK1AKY



28. listopadu 1968 zemřel tragickou smrtí MUDr. Jaroslav Houžvička, OK1AKY, zakládající člen kolektivní stanice OK1KLB. Na cestě do Bořkovic, kde byl ředitelem psychiatrické léčebny, byl při čekání u přejezdu natlačen příjezdícím autobusem se svým vozem pod vlek. Tak nešťastně zemřel dobrý kamarád, zkušený operátor, otec dvou dětí. Čest jeho památce.

Rozhlasový přijímač pro AM-FM s integrovanými obvody

Společnost Philco-Ford Corp. představila nový rozhlasový přijímač pro příjem AM i FM signálů, který je osazen jen třemi integrovanými obvody. První obvod je určen jako ladící díl pro středovlnný rozsah a skládá se z řízeného vf předzesilovače, řízeného směšovače a dvou mf zesilovačů. Dynamický regulační rozsah vf předzesilovače je 50 dB, takže i silné místní vysílání lze přijímat bez zkreslení. Regulační rozsah směšovače je 40 dB; přičemž posuv kmitočtu oscilátoru je velmi malý. Druhý integrovaný obvod sdružuje vstupní zesilovač VKV a směšovač-oscilátor s indukčním řízením reaktance. Stejnosemenná vazba stupňů má přednost v tom, že přijímač má minimální počet vnějších součástí. Třetí integrovaný obvod pracuje jako mf zesilovač 10,7 MHz (další dva mf zesilovače se využívají z obvodu pro příjem AM), omezovač, modifikovaný Foster-Seelyův detektor a mf předzesilovač. Pro domácí potřebu je třeba výstup z detektoru připojit k vnějšímu zesilovači, nebo lze jako mf zesilovač použít integrovaný obvod s výstupním výkonem 1 W. Použije-li se integrovaný koncový zesilovač, je možné doplnit konstrukci přijímače o tento výkonový stupeň.

Funkschau 17/68

SŽ

Televize v pásmu 12 GHz

V polovině roku 1971 bude možné (podle slov ministra pošt NSR dr. Dörlingera) zahájit omezený pokusný provoz televize pro veřejnost v VI. pásmu (tj. v rozsahu 11,7 až 12,7 GHz). V září měly být v Berlíně předvedeny již několik let laboratorně prováděné pokusy s vysílačem o výkonu 15 W, pracujícím v pásmu 12 GHz. Toto sdělení potvrdilo předcházející konečné rozhodnutí o využití VI. TV pásma. Jak se uplatní toto pásmo, to ukáže nedaleká budoucnost. Rozhlasové a televizní služby bylo toto pásmo přiděleno na konferenci v Ženevě v roce 1959.

SŽ

BESEDA O PŘIJÍMAČÍCH

V prosinci uspořádaly redakce časopisů *Hudba a zvuk*, *Věda a technika mládeži* a *Amatérské radio* besedu se zástupci *Tesly Bratislava*, která jako jediný podnik vyrábí v Československu elektronkové i tranzistorové rozhlasové přijímače. Beseda byla velmi početně navštívena; v malé síle Klubu MSK se těsnilo i mnoho těch, na něž už nezbývalo volné sedadlo.

Velmi početně byla zastoupena „generalita“ n. p. Tesla Bratislava; podnik vyslal 25 předních techniků i zástupce odbytu. Za redakci časopisu *Hudba a zvuk* byl přítomen J. Janda a nový člen redakce Kroupa, za redakci *Vědy a techniky mládeži* redaktor Šmejkal, za redakci *Amatérského radia* šéfredaktor ing. Smolík a redaktor L. Kalousek. Původně přislíbil účast i zástupce redakce *Sdělovací techniky*, ten se však dodatečně účasti vzdal. O tom, že se Tesla Bratislava na setkání dobře připravila, svědčí i osobní účast vedoucího technického rozvoje ing. A. Krajňáka, vedoucího vývoje a konstrukce ing. P. Bublíka, asistenta technického náměstka D. Hodula, vedoucího odbytu A. Ludrovského, vedoucího OTS J. Guznického, vedoucího vývojové laboratoře ing. M. Poláka a dalších.

Beseda se v podstatě skládala ze dvou částí. V první vystoupili jednotliví pracovníci *Tesly* a poněkud nadšeně chválili výrobky své továrny; to je však pochopitelné, protože nikdo přece nebude hanět to, co dělá. Velmi nekriticky a na poněkud ne zcela objektivních údajích založil svůj projev vedoucí odbytu.

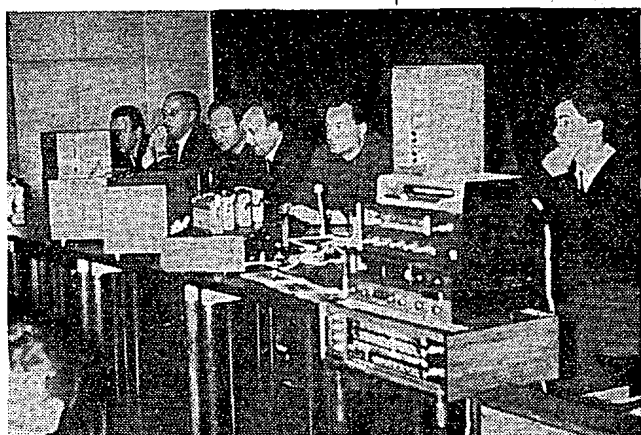
A. Ludrovský. Rozebírat podrobně jejich vystoupení by bylo nošením dříví do lesa, neboť jak o technické jakosti, tak i o cenách, vnějším provedení a technické koncepci výrobků *Tesly Bratislava* jsou naši čtenáři podrobně informováni z testů přijímače Dolly, Big-beat a jiných, které jsme v našem časopise uveřejnili. Jen poznámka na okraj: v předminulém roce byla v budově Čs. rozhlasu tisková konference se zástupci *Tesly*, kde byl např. i ing. Bublík, který se zúčastnil i prosincové besedy. Na této konferenci předváděli zástupci *Tesly* nový přijímač v celkem pěkné skříní, moderního tvaru a slibovali, že bude v dohledné době na trhu. Přijímač sice nepředstavoval žádný technický zázrak, měl však poněkud lepší úroveň, než je tomu u dosavadní produkce. Od té doby uplynulo, již velmi mnoho vody a zkuste jej koupit v obchodě!

Druhá část besedy byla věnována dotazům přítomných návštěvníků. Největší zájem byl o novinky, které Tesla Bratislava chystá. K tomuto tématu se znovu vrátíme, neboť jsme od pracovníků *Tesly* dostali pozvání k návštěvě jejich závodu. V reportáži přineseme

všechny podrobné údaje, které se nám podaří získat. Jsme sami zvědaví, jaké koncepce a jakých vlastností budou nebo jsou novinky *Tesly*, mezi nimiž je např. i přijímač do auta atd.

Během besedy byly mezi účastníky rozdány dotazníky, v nichž měli zodpovědět mnoho odborných i všeobecných dotazů z oblasti přijímačové techniky. Z očíslovaných dotazníků byli vylosováni i výherci. Na prvním místě to byl přijímač Dolly; další dostali předplatné na jeden, dva až tři časopisy z oboru radiotechniky. Zajímalo by nás však, kdy Tesla Bratislava tyto dotazníky vyhodnotí a poskytnou-li výsledky k uveřejnění, neboť by mohly být dost zajímavé.

Závěrem jen to, že tento typ besed není podle našeho názoru nejlepší: Aby beseda měla žádoucí úroveň a přinesla oběma stranám co největší užitek, k tomu by bylo třeba, aby byli pozváni jen vybraní účastníci, kteří by byli schopni klást a řešit více otázek technického zaměření. To jsme na této besedě postrádali a myslíme, že věst besedu naneštěstí směřem nebylo ani možné, především proto, že to bylo shromáždění příliš mnoha lidí. Přesto však doufáme, že v naší snaze o zlepšení výrobků v této oblasti elektroniky má i toto setkání s výrobci svůj účel a přispěje k tomu, abychom se dostali na takovou úroveň, která by odpovídala našim tradicím v této výrobě a dobrému jménu výrobků *Tesly*.



Předsednický stůl při besedě. Zleva pracovníci *Tesly Bratislava*, šéfredaktor AR ing. Smolík a redaktor HaZ Kroupa. Na stole malá výstava nových našich i zahraničních přijímačů



Další z nových výrobků *Tesly*, stereofonní přijímač Bohéma

Čtenáři se ptají...

Jak lze upravit tranzistorový rozhlasový přijímač pro příjem dlouhých vln? (Hazda V., Uh. Hradiště, Dubek J., Martin-Vrútky, Sloboda M., Martin.)

Protože podobných dotazů dostává redakce velmi mnoho, odpovídáme tímto všeobecně: rozsah dlouhých nebo krátkých vln lze samozřejmě přistavět do většiny tranzistorových přijímačů bez větších nesnází. Jde-li jen o příjem jedné dlouhovlnné stanice (např. ČS), je nejjednodušší připojit paralelně k laděnému obvodu vstupu a oscilátoru kondenzátory, jejichž kapacita bude různá podle kapacity ladícího kondenzátoru; pak stačí kondenzátory při příjmu dlouhých vln přepínačem přepínat.

Chceme-li využít celé stupnice přijímače, je třeba navinout vstupní a oscilátorovou cívku takové indukčnosti, aby vstup i oscilátor rezonoval na příslušných kmitočtech, tj. vstup v rozmezí kmitočtů dlouhovlnného (krátkovlnného) pásma a oscilátor na kmitočtech, které jsou o mř kmitočet vyšší než kmitočet přijímaného pásma. Indukčnosti cívek lze vypočítat ze vztahu

$$L = \frac{25330}{f^2 C} \quad [\mu\text{H}; \text{MHz}; \text{pF}]$$

kde f je kmitočet a C kapacita paralelního kondenzátoru cívky.

Vztahy pro určení závitů a přesný výpočet cívky oscilátoru jsou např. v RK 1/68 na str. 8 a 9.

Vstupní cívku dlouhovlnného rozsahu můžeme umístit na opačný konec feritové antény, než na kterém je středovlnná cívka. Jejím připojením se však do jisté míry (podle druhu přijímače) rozladí vstupní obvody pro příjem středních vln. Cívku oscilátoru je třeba umístit v blízkosti ladícího kondenzátoru.

Můžete mi sdělit adresy firem Philips, Telefunken, Siemens a Grundig? (Markantelli H., Plzeň.)

Adresa firmy Philips je N. V. Philips, Eindhoven, Holland, dále Telefunken GmbH, Heilbronn, Roskamstr. 12, Siemens & Halske AG, W.W.B., München 8, Balanstr. 73 a konečně Grundig Werke, Fürth am Main.

Lze přestavět tranzistorový přijímač T58 na příjem dlouhých vln a jak mohu k tomuto přijímači připojit miniaturní sluchátko? (Nadrchal J., Krouna.)

Poznámky k získání dalšího vlnového rozsahu v tranzistorovém přijímači jsou v odpovědi na první dotaz v dnešní rubrice; miniaturní sluchátko lze (má-li impedanci 5 Ω) připojit na sekundární stranu výstupního transformátoru. Má-li větší impedanci

je třeba převinout výstupní transformátor a udělat na primární straně odbočky, k nimž se připojí sluchátko.

Kde bych sehnal plánek v signálního generátoru ke skladování vln a mř silovačů rozhlasových přijímačů? (Polách J., Kochanec.)

Popis a zapojení vln signálního generátoru byl uveřejněn např. v AR 10/67; RK 2/55 a AR 8/67.

Jaká má být hodnota potenciometru R₁ v měřiči tranzistorů a diod v AR 7/68? (Provazník L., Ústí n. L.)

Potenciometr nemá udanou hodnotu, protože se vybírá podle druhu použitého měřidla. Pravděpodobně však ve všech běžných případech vyhoví potenciometr do 1 000 Ω.

Kde bych sehnal zapojení rozhlasového přijímače Nauen, který se k nám před časem dovážel z NDR? (Nypf E., Liberec.)

Státní nakladatelství technické literatury připravuje knihu schémat všech zahraničních rozhlasových a televizních přijímačů, které se prodávaly na našem trhu; tam bude i schéma přijímače Nauen. Kromě toho bývá u výrobce z NDR zvykem, že schémata zařízení jsou přilepena na šasi nebo vnitřní stěně skříně – to platí i o přijímači Nauen.

Kde se dají sehnat transformátory ořevé plechy? (Miša J., Bratislava.)

Transformátorové plechy má na skladě v omezeném množství a sortimentu prodejna Radioamatér v Praze.

Kde bych sehnal magnetofonovou hlavu do magnetofonu Start? (Voráček V., Vysoké Mýto.)

Magnetofonové hlavy má občas na skladě prodejna Radioamatér v Praze, která zasílá zboží i na dobírku.

Mám přijímač Klasik, k němuž bych potřeboval schéma! Nemůžete mi ho poslat? (Korčák B., Prostějov.)

Jak jsme již nescílněkrát upozorňovali, redakce nemůže posílat žádná schémata ani servisní návody. Technickou dokumentaci i na dobírku (k našim výrobkům Tesla) má na skladě a zasílá Tesla, Sokolovská 144, Praha 8 - Karlín.

Upozorňujeme čtenáře na nemilou chybu, která se vyloudila do textu pod obrázek 4 v článku Měření vlastností FET, str. 469 (AR 12/68). Správně má text znít... lze použít libovolné budící transformátory... (tedy nikoli výstupní).

K dotazu Jiřího Trnky z Brna:

Tranzistor BC107 má shodné vlastnosti s tranzistorem TESLA KC508, 2N1613 s tranzistorem KF504, jimiž se dají nahradit. Údaje tranzistorů TESLA jsou publikovány v běžných katalogích, proto je neuvádíme.

AS221 je germaniový p-n-p tranzistor pro rychlé spínací obvody. Jeho mezní hodnoty: napětí kolektor-báze 20 V, kolektor-emitor 15 V, proud kolektoru 30 mA, špičkové až 50 mA; proud emitoru 5 mA, špičkové 10 mA, ztrátový výkon 120 mW při teplotě okolí 25 °C, teplota přechodu 85 °C. Charakteristické údaje: zesilovací činitel větší než 30 při proudu kolektoru 10 mA a napětí 0,5 V a větší než 50 při proudu 30 mA a napětí 1 V. Mezní tranzitní kmitočet větší než 300 MHz při proudu emitoru 10 mA a napětí kolektor-báze 2 V. Tranzistor má definovaný spínací čas: $t_d = 15 \div 40$ ns, $t_r = 10 \div 35$ ns, $t_s = 25 \div 60$ ns, $t_f = 25 \div 55$ ns. Pouzdro TO-18, zapojení vývodů E, B, C (zleva doprava od vodícího výstupu). Germaniovými tranzistory TESLA je ve spínacím provozu nelze nahradit. Vhodná náhrada z křemíkových typů je KSY62.

2N554 je germaniový p-n-p tranzistor pro nf zesilovací výkon. Má max. ztrátový výkon kolektoru 40 W (při teplotě okolí 25 °C), max. závěrné napětí kolektor-báze 15 V, emitor-báze 15 V, kolektor-emitor 16 V, proud kolektoru max. 3 A. Zesilovací činitel je větší než 30 při proudu 0,5 A. Saturační napětí kolektor-emitor je 0,4 V, mezní kmitočet s uzemněným emitorem 6 kHz. Pouzdro TO-3. Doporučujeme nahradit tranzistorem TESLA 2NU74 nebo 3NU74.

AAZ12 je germaniová dioda pro rychlé spínací obvody s většími proudy. Má max. závěrné napětí 30 V, proud v propustném směru max. 220 mA, špičkové 1 A, max. jednorázové proudové pulsy 4 A (po dobu 100 µs), teplota přechodu max. 75 °C. Charakteristické údaje: úbytek napětí v propustném směru max. 0,19 V, 0,33 V, 0,42 V a 0,7 V při proudu 0,3 mA, 30 mA, 100 mA a 1 A. Zpětný proud max. 60 µA při napětí 30 V. Doba zatavení v předním směru 60 ns (při proudu 400 mA), v zá- věrném směru 50, max. 120 ns (přepnutí z předního proudu 10 mA na závěrné napětí 10 V; měřeno při zpětném proudu 1 mA). Zotavovací náboj 150, max. 200 pC. Přímá náhrada za tuto diodu není. V některých případech by ji mohla nahradit dioda 0A5, ale jen tehdy, není-li původní dioda používána na hranici mezních proudů.

BY550 je křemíková difúzní dioda pro usměrňování střídavých efektivních napětí do 250 V a proudů do 450 mA. Má závěrné napětí 800 V. Max. kapacita vstupního kondenzátoru filtru je 200 µF, sériový ochranný odpor min. 5 Ω. Teplota okolí max. 70 °C. Úbytek napětí na diodě je max. 1,3 V při plném zatížení proudem 0,45 A. Diodu můžete nahradit výrobkem TESLA 36NP75 nebo novou diodou KY705.

K dotazu Jiřího Brůhy ze Žatce:

Polský výrobce TEWA neozačíná ve svém výrobním programu žádný prvek znakem DM3. Jde pravděpodobně o diodu DMG3, která byla do ČSSR před několika lety dovezena v malém množství. Dioda DMG3 je germaniový usměrňovač s maximálním zatěžovacím proudem 3 A, závěrným napětím 150 V, špičkovým závěrným napětím 200 V. Max. závěrný proud při napětí 105 V nemá být větší než 3 mA, úbytek napětí v propustném směru max. 0,24 V při plném zatížení 3 A. Tuto diodu můžete nahradit křemíkovou diodou TESLA KY710, kterou můžete zatěžovat proudy až do 10 A.

K dotazu Milana Dáubery z Bystřice n. P.:

Usměrněvací blok KA220/05 je složen ze dvou nebo více křemíkových diod řady 32NP75 až 35NP75 tak, aby součet závěrných napětí všech diod byl větší než 720 V. Protože diody použité v bloku nejsou označovány typovým znakem, nelze uvést žádné pravidlo pro používání jednotlivých diod. Vyskytují se bloky se dvěma diodami stejné jako s pěti diodami. Pokud byste chtěli zjistit závěrné napětí diod z rozbraného bloku, musel byste je zjišťovat jen měřením některou ze známých metod.

K dotazu Vojtěcha Mužíka z Litoměřic:

Tranzistor SPT243 firmy COSEM je starší typ germaniového plošného tranzistoru p-n-p pro nf zesilovače a spínací obvody. Mezní hodnoty: napětí kolektor-báze 60 V, kolektor-emitor 35 V, emitor-báze 25 V, proud kolektoru 500 mA, ztrátový výkon kolektoru 225 mW, provozní teplota okolí -65 až +100 °C. Charakteristické hodnoty: závěrný proud kolektoru max. 15 µA při napětí kolektoru 60 V. Zesilovací činitel 30 až 100 při napětí kolektoru 1 V a proudu kolektoru 100 mA. Parametry h: zesilovací činitel 20 až 100, $h_{11e} = 1,6$ kΩ, $h_{12e} = 0,45 \cdot 10^{-4}$, $h_{22e} = 32$ µS při napětí kolektoru 6 V, proudu kolektoru 1 mA a kmitočtu signálu 1 kHz. Odpor báze 50 Ω. Výstupní kapacita 25 pF. Mezní kmitočet s uzemněnou bází 2 MHz. Šumové číslo max. 15 dB při napětí 6 V, proudu 0,5 mA a kmitočtu 1 kHz. V novějších podkladech je tento tranzistor označován evropským znakem (ProElectron) ASY81. Vlastnosti a použitím je přibližně obdobou tranzistoru TESLA OC77. Pouzdro přibližně TO-5, zapojení vývodů: emitor, báze, kolektor (ve směru od vodícího výstupu na pouzdrů doprava).

Křemíková dioda BY274 je výrobek jugoslávské firmy ISKRA. Má závěrné napětí 200 V, špičkové 400 V. Je určena pro usměrňování proudu do 2,5 A (při teplotě pouzdra do 120 °C), špičkový proud má povolen do 30 A, snáší proudové nárazy do 120 A. Teplota přechodu max. 150 °C. Úbytek napětí max. 0,9 V při průtoku proudu 2,5 A. Nejvyšší střídavé napětí, které je možno na diodu připojit, je 80 V při indukčním a odporovém vstupu a 40 V při kapacitním vstupu filtru a jednocestném usměrnění. Pouzdro je opatřeno chladičem radiátorem, takže není nutno zajišťovat přídatné chlazení. Zapojení vývodů: katoda je vyvedena drátovým vývodem, anoda je připojena k pouzdrů.

K dotazu Miloslava Pluháře z Prahy 10:

Japonský tranzistor 2SC372, výrobek firmy Toshiba, je křemíkový epitaxně planární tranzistor p-n-p pro průmyslové a sdělovací použití. Mezní hodnoty: napětí kolektor-báze 35 V, kolektor-emitor 30 V, emitor-báze 5 V, proud kolektoru 100 mA, emitoru 100 mA, ztrátový výkon kolektoru 200 mW, teplota přechodu 125 °C. Charakteristické hodnoty: závěrný proud kolektoru max. 0,5 µA při napětí 18 V. Proudový zesilovací činitel 70 až 280 při napětí kolektoru 1 V a proudu 10 mA. Tranzitní mezní kmitočet prům. 200, min. 80 MHz ve stejném pracovním bodu. Saturační napětí kolektoru 0,2, max. 0,4 V, saturační napětí báze max. 1 V při proudu kolektoru 10 mA, proudu báze 1 mA. Je v expozivním pouzdrů přibližně stejných rozměrů jako pouzdro TO-18. Přímá náhrada tohoto tranzistoru tuzemským výrobkem není. Bez zvláštních potíží by jej mohl nahradit typ TESLA KSY62B.

K dotazu M. Misauera z Prahy 5:

Mezi sovětskými obrazovkami se nevyskytuje žádný typ označený 5GO38. Jde zcela jistě o zá- měnu s obrazovkou pro osciloskop 5JO38. Tato obrazovka má průměr stínítka 53 mm a celkovou délku 195 mm. Ostření a vychylování paprsku je elektrostatičtější, barva stínítka zelená, dosvit střední. Žhavicí napětí 6,3 V, žhavicí proud 0,6 A. Elektrické vlastnosti: napětí druhé anody 1 000 V, napětí první anody pro zaostření 138 až 300 V, záporné závěrné napětí řídicí elektrody 30 až 90 V, modulační napětí asi 50 V. Citlivost vychylovacích destiček D_1 , D_2 (bližších stínítku) 0,11 mm/V, D_3 , D_4 (bližších katodě) 3 mm/V. Užitečný rozměr obrazu 40 × 40 nebo 50 × 50 mm. Přímá náhrada za tuto obrazovku mezi dosažitelnými výrobky není. Pokud hodláte stavět nový osciloskop, použijte místo ní obrazovku TESLA 7QR20 (z prodejny Radioamatér, Žitná 7, Praha 2). Má poněkud větší stínítko, pracuje s menším anodovým napětím a má menší citlivost vychylovacích destiček. Je-li sovětská obrazovka použita v některém hotovém osciloskopu, mají podniky soc. sektoru možnost ji nahradit z dovozu. Pro soukromníky se nedovází.

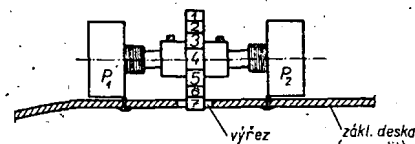
Významné jubileum

20. ledna 1968 se dožil 70 let jeden z nejstarších radioamatérů s- Pravoslav Motýčka, OK1AB. Svoji volací značku dostal jako druhý u nás již v květnu 1930. Redakce AR navrhla Svazu českomoravských radioamatérů, aby udělil s. Motýčkově při této příležitosti slavnostním způsobem Zlatý odznak za obětavou práci.

Jak natočím AR'69

Levný tandemový potenciometr

K nastavování hlasitosti a korekci u stereofonních přístrojů se používají tandemové potenciometry, které jsou však drahé. Neklademe-li velké nároky na přesnost souběhu, můžeme jej získat ze dvou jednoduchých potenciometrů sestavením podle obrázku. Hřídele potenciometrů upevníme červíky do spo-



vojací trubičky, na níž je nalepen knoflík. Knoflík vytvoříme z kovu nebo organického skla. Po obvodu opatříme knoflík čísly, která proti ryseč nebo proti teče na panelu udávají hlasitost, útlum, nebo zdvih korekci. Úprava je možná jen u potenciometrů s lineárním průběhem.

Vladimír Novák

Jednoduchý elektronkový voltmetr

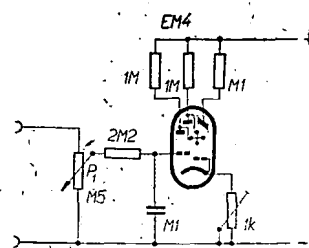
V [1] byl uveřejněn návod na elektronkový voltmetr využívající jako měřidla optického indikátoru vyladění EM4. Jeho schéma je na obr. 1. Jak vidíme, jde o obdobu tzv. srovnávacího voltmetru, neboť tu srovnáváme měřené napětí zeslabené P_1 s napětím pro dotyk výsečí. Z toho vyplývá, že stupnice potenciometru nebude začínat od nuly, nýbrž od napětí, při kterém se výseče dotknou. Rovněž citlivost ani přesnost, daná rozdílem mezi největším a nejmenším rozevřením křídél indikátoru nebude valná. Prvním problémem bylo zvětšení citlivosti pomocí další elektronky, nejlépe koncové pentody.

Výsledkem je schéma na obr. 2. Má - až na větší citlivost - všechny nevýhody předchozího zapojení.

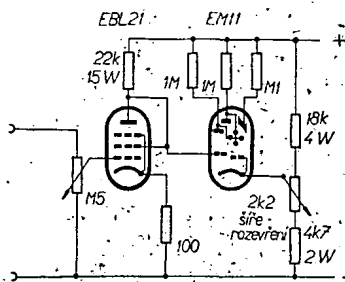
Vzhledem k poměrně velkým rozměrům a nepřesnému čtení u elektronky EM4 (přip. EM11) jsem uvažoval o modernizaci zapojení. Výsledek je na obr. 3. Je obdobou předchozího zapojení.

Napětí zeslabené ve vstupním děliči přichází na mřížku elektronky. Právě tady se skrývá malá záludnost. Nemůžeme konstruovat normální vstupní dělič se stálým vstupním odporem, neboť jsme omezeni maximálním svodovým odporem použité elektronky. Proto také si každý bude muset přizpůsobit odpor podle použité elektronky.

V anodě je zapojen odpor 22 kΩ, na kterém vzniká spád napětí, řídicí indikátor. Druhá mřížka je spojena s anodou, aby se zabránilo jejímu přetěžování nadměrným proudem. Obvody anody



Obr. 1.



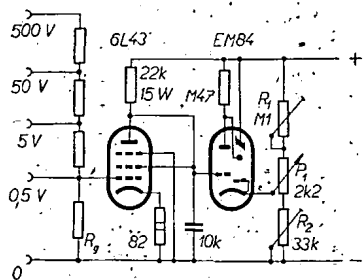
Obr. 2.

a stínící mřížky EM84 jsou obvyklé. Napětí pro katodu odebíráme z děliče, složeného z R_1 , P_1 a R_2 . Funkce potenciometru v katodě se objasní nejlépe při měření – s potenciometrem vytvočeným ke kladnému konci připojíme měřené napětí; výseče se přiblíží a regulátorem P_1 „doplníme“ tuto výchylku až na dotyk výseči.

Napájecí zdroj bude dimenzován asi na 60 až 70 mA (stačí selen nebo elektronka EZ80, 6Z31 atd.).

Z moderních ukazatelů vyladění vyhovuje jedině EM84. Rovněž zesilovací elektronka je modernější proti původnímu zapojení. Zde máme na vybranou mezi několika druhy koncových pentod. Hlavním požadavkem je strmost. Vhodné druhy jsou v tabulce.

Elektronka	$R_{g1 \text{ max}}$ [MΩ]	S [mA/V]
6L41	—	7
6L43	0,1	11
EBL21	1	9
EL82	0,4	9
PL82	0,4	9
EL83	0,5	10,5
EL84	1	10
PL84	1	10



Obr. 3.

Použijeme-li elektronku řady P, osadíme zařízení elektronkou PM84 a budeme je žhavit sériově přes odpor a nebo ze zvláštního vinutí transformátoru, dimenzovaného na odběr 300 mA.

Potenciometr, je drátový na 2 W; vrstevné nevyhovují. Odpory R_1 a R_2 po nastavení změníme a nahradíme pevnými odpory.

Při uvádění do chodu vytočíme oba trimry na maximální odpor, zapneme anodové a žhavicí napětí. Za chvíli se indikátor rozžárí a výseče se rozběhnou od sebe, až zmizí ze stínítka. Počkáme, až se nazhává zesilovací elektronka a zkusíme opatrně protáčet trimry, až se na stínítku objeví svítící obdélníky.

Trimrem R_2 nastavíme při potenciometru vytočeném k zápornému konci počáteční rozestup výsečí. Tím také určujeme citlivost. Na opačném konci

odporové dráhy P_1 nastavujeme přesný dotyk obdélníků trimrem R_1 . Nastavení prvků opakujeme tak dlouho, až potenciometr obsáhne právě oblast od rozestupu asi 3 cm k úplnému dotyku.

Stupnici podle natočení potenciometru ocechujeme nejlépe podle Avometu.

Základní citlivost přístroje bude asi 0,5 až 1 V. I když tento voltmetr není složitý ani drahý, dobře poslouží k méně náročným měřením.

Literatura

[1] Věda a technika mládeži, roč. 1962, č. 22, str. 786.

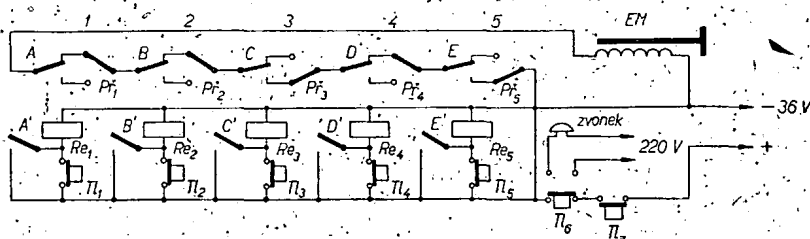
Jan Schmidt

Zámek na kód

Jednoduché zařízení, umožňující přístup do místností jen povoláním osobám, je na obr. 1. Zámek tvoří soustava přepínačů Pf_1 až Pf_5 , elektromagnetických relé Re_1 až Re_5 , tlačítek Tl_1 až Tl_5 a elektromagnetu EM ; mechanicky spojeného s dveřním zámekem. Celé zařízení je napájeno stejnosměrným napětím 36 V.

Dohodnutý kód je nastaven přepínači,

-Mi-

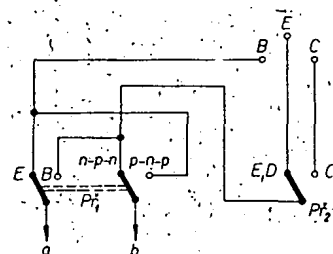


Obr. 1. Zámek na kód s relé

UNIVERZÁLNÍ ZKOUŠEČKA

Mnoho amatérů používá ke zkoušení proudové průchodnosti obvodů akustickou zkoušečku podle obr. 1. Transformátorem i akustickým měničem je telefonní vložka, u níž se rozpojí a samostatně vyvedou obě cívky. Neznámý odpor R_x (zkoušený obvod) se zařazuje do série s R_1 pro předpětí báze (svorky a, b): Čím je R_x větší, tím vyšší je tón oscilátoru (lze rozeznat změnu tónu již při $R_x = 30 \Omega$ oproti zkratovaným svorkám a, b). Výhodou je i malý proud tekoucí zkratovanými svorkami a, b. Zkratový proud, výška tónu i nasazování a vysazování oscilací závisí na volbě C a R_1 (pro tranzistor 103NU70, $C = 0,22 \mu F$ a $R_1 = 890 \Omega$ je zkratový proud asi 3 mA).

Tuto zkoušečku lze snadno rozšířit o zapojení podle obr. 2 a použít ji i ke zkoušení tranzistorů a diod. Potřebujeme dva přepínače a tři zdířky pro kolektor, bázi a emitor (navíc můžeme připojit i tříkolíkovou objímku pro tranzistory). Chceme-li zkoušet diody, zapneme spínač S, přepneme Pf_2 do polohy D a diodu zasuneme do zdířek E a B. Pf_1 přepneme do té polohy, v níž se ozývá akustický signál. Ozývá-li se v poloze E, je katoda ve zdířce E, ozývá-li se v poloze B, je katoda ve zdířce B. Má-li

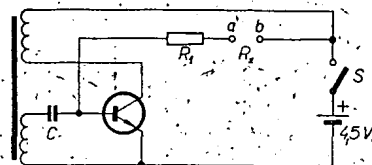


Obr. 2.

dioda zkrat, ozývá se signál při obou polohách Pf_1 (E i B); je-li přechod přerušen, neozve se signál v žádné poloze. Typ tranzistoru (p-n-p, n-p-n) lze určit takto: ozve-li se akustický signál při Pf_2 v poloze E i C, je tranzistor toho typu, jaký svou polohou ukazuje Pf_1 (přepínačem Pf_2 vlastně připojujeme postupně oba přechody tranzistoru mezi svorky a, b). Neozve-li se akustický signál, přepneme Pf_1 do opácní polohy a není-li tranzistor vadný, musí se signál ozvat v poloze E i C přepínače Pf_2 . Označení polohy Pf_1 pak opět odpovídá typu tranzistoru.

Zkoušečkou je také možné určit, je-li některý přechod přerušen nebo zkratován; u neznámého tranzistoru můžeme určit typ a najít jeho bázi.

Zdeněk Sluka

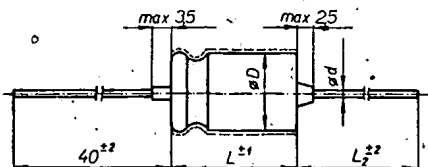


Obr. 1.

Nové součástky

Elektrolytické kondenzátory typ 1

Použití. – Nejdůležitější oblastí použití těchto kondenzátorů je filtrace pulsujících napětí po usměrnění a filtrace napětí tónových kmitočtů v radiotechnických přístrojích. Lze je použít i jako vazební kondenzátory v nf zesilovačích.



Provedení. – Kondenzátory jsou v hliníkových pouzdrech s měděnými pocínovanými vývody. Kondenzátory jsou utěsněny zarolováním tvrdé pryže. Někdy je pouzdro pokryto izolační trubičkou z PVC tloušťky 0,3 mm.

Výrobce: Tesla Lanškroun.

Technické vlastnosti elektrolytických kondenzátorů typ 1

Jmenovitá kapacita [μF]	Rozměry (mm)			Zbytkový proud [μA]	Typové označení
	ø D × L	L ₁	ø d		
3 V jmenovité napětí / 4 V špičkové napětí					
50	5,3 × 11	40	0,6	7,5	TE 980
100	6,5 × 16	30	0,8	15,0	TE 980
200	8,5 × 16	30	0,8	30,0	TE 980
500	8,5 × 24	30	0,8	65,0	TE 980
1 000	10 × 24	30	0,8	110,0	TE 980
2 000	11,5 × 29	30	0,8	200,0	TE 980
6 V jmenovité napětí / 8 V špičkové napětí					
10	3,2 × 11	40	0,6	5,0	TE 981
20	4,2 × 11	40	0,6	6,0	TE 981
10 V jmenovité napětí / 12 V špičkové napětí					
500	10 × 24	30	0,8	170,0	TE 982
1 000	11,5 × 29	30	0,8	320,0	TE 982
15 V jmenovité napětí / 18 V špičkové napětí					
5	3,2 × 11	40	0,6	3,7	TE 984
10	4,2 × 11	40	0,6	7,5	TE 984
20	5,3 × 11	40	0,6	15,0	TE 984
50	6,5 × 16	30	0,8	37,5	TE 984
100	8,5 × 24	30	0,8	110,0	TE 984
500	11,5 × 29	30	0,8	245,0	TE 984
1 000	14 × 29	30	0,8	470,0	TE 984
35 V jmenovité napětí / 40 V špičkové napětí					
2	3,2 × 11	40	0,6	5,0	TE 986
5	4,2 × 11	40	0,6	8,7	TE 986
10	5,3 × 11	40	0,6	17,5	TE 986
20	6,5 × 16	30	0,8	35,0	TE 986
50	8,5 × 15	30	0,8	72,5	TE 986
100	8,5 × 24	30	0,8	125,0	TE 986
200	11,5 × 29	30	0,8	230,0	TE 986
500	14 × 29	30	0,8	545,0	TE 986

Elektrolytické kondenzátory s tuhým elektrolytem

Použití. – Kondenzátory slouží k filtraci napětí tónových kmitočtů a jako vazební kondenzátory pro nf zesilovače.

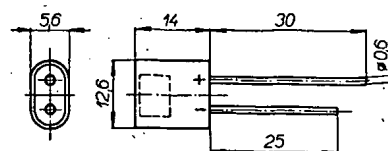
Provedení. – Elektrolytické kondenzátory jsou uzavřeny v hliníkových pouzdrech a jsou utěsněny zalitím. Vývody jsou z měděného pocínovaného drátu, na kondenzátorech je vyznačena polarita.

Technické vlastnosti

Typové označení	Jmenovité napětí [V]	Jmenovitá kapacita [μF]	Maximální stejnosměrné napětí [V]
TE 901	4	10	5
TE 902	6,3	5	8
TE 904	16	2	19
TE 905	25	2	30

Rozsah provozních teplot: -65 °C až +85 °C
Dovolená odchylka jmen. kapacit: -20 %, +100 %
Zbytkový proud (max): 0,2 μA/μF
Ztrátový činitel (tg δ) při 50 Hz: 20 %
Stabilita pro 1 000 hod. provozu při 80 °C a provozním napětí: ±20 % jmenovité kapacity
Váha: 2 g

Kondenzátory s tuhým elektrolytem jsou nové součástky, které do jisté míry nahrazují drahé tantalové kondenzátory. Prozatím je vyrábí v malých sériích Tesla Lanškroun.



Zenerova dioda KZ799

Použití. – Zenerova dioda KZ799 je dvojice sériově zapojených diod, určená ke stabilizaci větších stejnosměrných napětí.

Provedení. – Dioda je v pouzdrů běžných Zenerových diod typu NZ70, anoda je vyvedena skleněnou průchodkou.

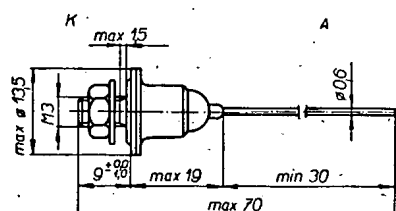
Charakteristické údaje

$$U_z = 30 \pm 1,8 \text{ V}, I_z = 25 \text{ mA}$$

Mezní údaje

$I_z = 70 \text{ mA}$, popř. 250 mA s chladicí plochou 60 x 60 x 2 mm, při teplotě okolo max. 45 °C je $P_d = 1,25 \text{ W}$.

KZ799

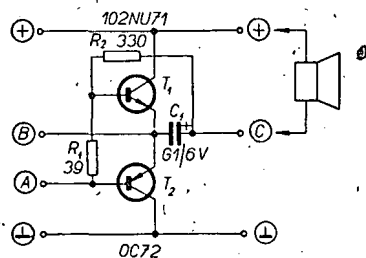


Jmenovitá kapacita [μF]	Rozměry (mm)			Zbytkový proud [μA]	Typové označení
	ø D x L	L ₁	ø d		
16 V jmenovité napětí / 80 V špičkové napětí					
0,5	3,2 x 11	40	0,6	5,0	TE 988
1	3,2 x 11	40	0,6	5,0	TE 988
2	4,2 x 11	40	0,6	7,0	TE 988
5	5,3 x 11	40	0,6	17,5	TE 988
10	6,5 x 16	30	0,8	35,0	TE 988
20	8,5 x 16	30	0,8	62,0	TE 988
50	8,5 x 24	30	0,8	125,0	TE 988
100	11,5 x 24	30	0,8	230,0	TE 988
200	14 x 29	30	0,8	440,0	TE 988
160 V jmenovité napětí / 184 V špičkové napětí					
2	6,5 x 16	30	0,8	16,0	TE 990
10	10 x 24	30	0,8	68,0	TE 990
20	11,5 x 29	30	0,8	116,0	TE 990
250 V jmenovité napětí / 275 V špičkové napětí					
1	6,5 x 16	30	0,8	12,5	TE 991
5	8,5 x 24	30	0,8	57,5	TE 991
350 V jmenovité napětí / 385 V špičkové napětí					
0,5	6,5 x 16	30	0,8	8,7	TE 992
2	8,5 x 16	30	0,8	35,0	TE 992
5	10 x 24	30	0,8	72,5	TE 992
10	11,5 x 29	30	0,8	105,0	TE 992
20	14 x 29	30	0,8	230,0	TE 992
450 V jmenovité napětí / 495 V špičkové napětí					
0,5	8,5 x 16	30	0,8	11,2	TE 993
1	8,5 x 16	30	0,8	22,5	TE 993
2	8,5 x 24	30	0,8	45,0	TE 993
5	11,5 x 29	30	0,8	87,05	TE 993
10	14 x 29	30	0,8	135,0	TE 993

Koncový nízkofrekvenční zesilovač MNF2

Zapojení a funkce

Zesilovač je zapojen podle obr. 1. Je to v poslední době nejčastěji používané zapojení koncového zesilovače s komplementární dvojicí tranzistorů bez výstupního transformátoru. Odpor R_1 vyrovnává tzv. přechodové zkreslení, které vzniká při slabých signálech a projevuje se při sinusovém signálu dvěma malými „hrbky“ na obou stranách sinusovky. Zvětšováním odporu zkreslení mizí, vzrůstá však klidový proud zesilovače. Je proto nejlepší zapojit místo odporu trimr 200 Ω , nastavit nejvhodnější velikost a potom jej nahradit pevným odporem. Přechodové zkreslení je také tím větší, čím větší jsou rozdíly parametrů koncových tranzistorů. Při zkouškách bylo např. v jednom případě nutné použít R_1 o velikosti 82 Ω . Klidový proud potom vzrostl až na 40 mA při 6 V, což je již neúnosná velikost. Odpor R_2 je nastaven pracovní bod dvojice

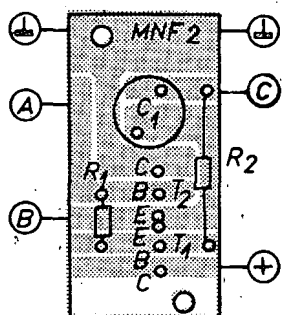


Obr. 1. Koncový nízkofrekvenční zesilovač MNF2

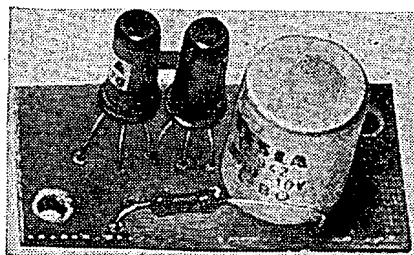
tranzistorů. Kondenzátor C_1 slouží k oddělení nízkofrekvenčního signálu od stejnosměrného napětí. Na velikosti jeho kapacity závisí dolní hranice přenášeného kmitočtového rozsahu. Protože jde o běžný koncový stupeň s malým výkonem a nikdo jej nebude používat pro jakostní reprodukci hudby, vyhoví kapacita 100 μF . Jinak platí obecně, že čím větší je kapacita, tím nižší kmitočet bude zesilovač přenášet.

Použité součástky

Jak je zřejmé ze schématu, má zesilovač jen pět součástek. Dva komplementární tranzistory (102NU71 a 0C72)



Obr. 2. Rozmístění součástek na destičce Smaragd MNF2



Obr. 3. Modul MNF2

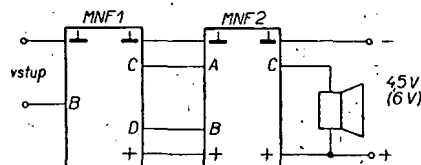
musíme vybrat tak, aby měly shodný zbytkový proud a zesilovací činitel. Je to důležité a vyplatí se věnovat této práci dostatek pozornosti a trpělivosti. Odpory jsou miniaturní na 0,05 W, elektrolytický kondenzátor 100 μF je typ TC-941 do plošných spojů. Všechny součástky jsou umístěny na destičce Smaragd MNF2 (obr. 2, 3).

Uvádění do chodu

Tento modul je určen především k připojení za zesilovač MNF1. U modulu MNF1 odpojíme odpory R_1 a R_2 a oba moduly propojíme podle obr. 4. Ke vstupu modulu MNF1 připojíme zdroj nízkofrekvenčního signálu – nejlépe nízkofrekvenční generátor, v nouzi gramofon.

Mezi body + a C modulu MNF2 připojíme reproduktor o impedanci 4 až 10 Ω a mezi body + a zem zdroj přes miliampérmetr, jímž budeme kontrolovat odběr.

Trimrem R_3 v modulu MNF1 nastavíme minimální zkreslení. Můžeme je kontrolovat buď hrubě poslechem, nebo přesně na osciloskopu. Potom ještě případně nastavíme správnou velikost odporu R_1 v modulu MNF2 – udaných 39 Ω by však mělo vyhovět.



Obr. 4. Spojení modulů MNF1 a MNF2

Technické údaje

Napájecí napětí	3 V	4,5 V	6 V
Odběr ze zdroje na-prázdko [mA]	5	9	14
Odběr ze zdroje při plném vy-buzení [mA]	20	40	55
Kmitočtový rozsah	150 Hz až 30 kHz		
Zatěžovací impedance	4 až 10 Ω		

Příklady použití

Jak již bylo řečeno, je tento modul určen pro spojení s modulem MNF1. Dohromady potom tvoří nízkofrekvenční zesilovač s citlivostí až 0,3 mV (podle velikosti odporu R_1 v modulu MNF1.) Lze jej použít jako kompletní nízkofrekvenční část rozhlasového přijímače, zesilovač pro gramofon, sledovač signálu apod.

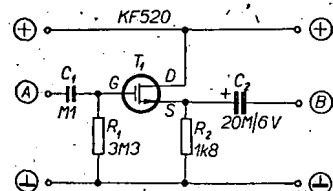
Rozpiska součástek

Tranzistor 102NU71	1 ks
Tranzistor 0C72	1 ks
Odpor 39 Ω /0,05 W	1 ks
Odpor 330 Ω /0,05 W	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 100 μF /6 V	1 ks
Destička SMARAGD MNF2	1 ks

Stupeň pro impedanční přizpůsobení MNF3

Zapojení a funkce

Stupeň pro impedanční přizpůsobení je vlastně emitorový sledovač osazený tranzistorem MOSFET. Charakteristickou vlastností tranzistorů tohoto typu je jejich hodně velký vstupní odpor, řádově 10^{12} Ω i více. Změnou velikosti R_1 mů-

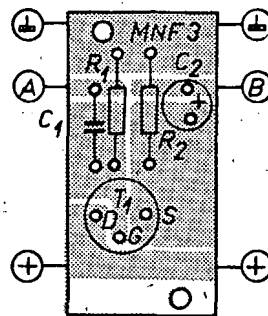


Obr. 5. Stupeň pro impedanční přizpůsobení MNF3

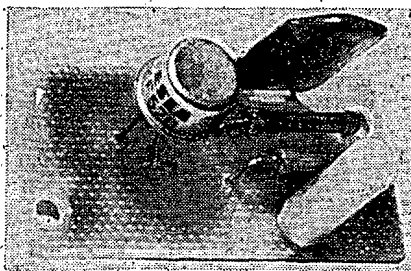
žeme proto zvolit prakticky jakoukoli vstupní impedanci stupně. Výstupní signál se odebírá z odporu R_2 , zapojeného v přívodu k elektrodě S. Podobně jako u emitorového sledovače je tedy výstupní impedance rovna prakticky velikosti tohoto odporu. Vzhledem k velkému vstupnímu odporu je použit vazební kondenzátor C_1 neobvykle malé kapacity 0,1 μF . Naopak kondenzátor C_2 již musí mít co největší kapacitu, aby nedocházelo k zvětšování útlumu na nízkých kmitočtech. Útlum celého stupně v zapojení podle obr. 5 je asi 12 dB. Závisí jednak na velikosti napájecího napětí (klesá, zvětšujeme-li napětí) a na velikosti odporu R_2 .

Použité součástky

Tranzistor FET je československé výroby, typ KF520. Je spolu s ostatními součástkami připájen do destičky Smaragd MNF3 (obr. 6, 7). Kondenzátor



Obr. 6. Rozmístění součástek na destičce Smaragd MNF3



Obr. 7. Modul MNF3

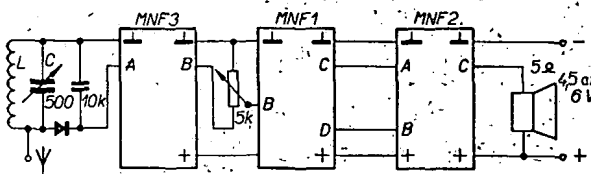
C_1 je keramický plochý, C_2 elektrolytický. Oba odpory jsou na zatížení 0,05 W.

Uvádění do chodu

U tohoto jednoduchého stupně spočívá uvedení do chodu jen v tom, že připojíme napájecí napětí. Můžeme zkontrolovat odebíraný proud miliampérmetrem, zařazeným do série s napájením. Jinak na tomto obvodu není co nastavovat.

Příklady použití

Použití je dáno již názvem; tento



Obr. 8. Jednoduchý přijímač

modul použijeme všude, kde máme zdroj signálu s velkým vstupním odporem a potřebujeme jej připojit k dalšímu stupni, který má malý vstupní odpor (většina tranzistorových zesilovačů).

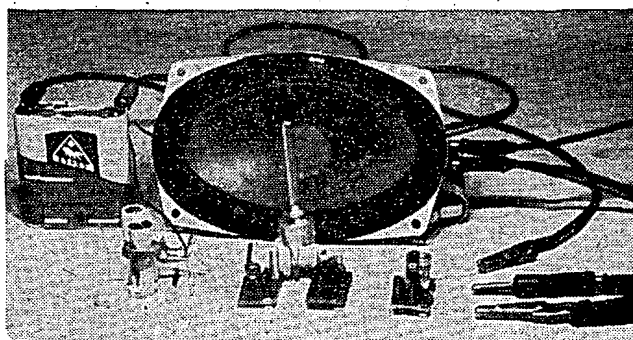
Např. krystalová přenoska nemá být téměř zatěžována; musí proto být připojena k zesilovači s velmi vysokou vstupní impedancí (nejméně 1 MΩ). Zde tedy zařadíme mezi přenosku a zesilovač popsaný modul. Podobně např. laděný paralelní vf odvod má velkou impedanci a čím menším odporem je zatížen, tím je méně selektivní a tím menší napětí se na něm nakmitá. Sestavením tří dosud popsaných modulů můžeme zhotovit jednoduchý přijímač (obr. 8, 9). Přidáme jen laděný obvod LC, diodu, kondenzátor a regulátor hlasitosti. Modul můžeme použít i do měřicích přístrojů k získání velkého vstupního odporu.

Rozpis součástek

Tranzistor KF520	1 ks
Odpor R_1 (podle potřeby)	1 ks
Odpor R_2 (podle potřeby)	1 ks
Kondenzátor 0,1 μF (plochý)	1 ks
Elektrolytický kondenzátor 20 M/6 V	1 ks
Destička SMARAGD MNF3	1-ks

Technické údaje

Napájecí napětí	6 V
Odběr ze zdroje	1,9 mA
Útlum (při $R_1 = 1,8 \text{ k}\Omega$)	12 dB
Kmitočtový rozsah $\pm 1 \text{ dB}$	20 Hz až 200 kHz
Vstupní impedance	rovna odporu R_1
Výstupní impedance	rovna odporu R_2



Obr. 9. Pokusné spojení modulů podle obr. 8

BOOSTER k elektrické kytarě

Vladimír Húšek

Podstatou boosteru je přeměna signálu z elektrické kytary na zpravidla obdélníkový průběh, přičemž podstatné je, že tento průběh má na rozdíl od dozívání kytary konstantní amplitudu. Následnými korekcemi lze napodobit tón varhan, houslí, píšťaly apod.

Obdélníkového průběhu lze dosáhnout:

- zesílením signálu z kytary a omezením nebo
- klopným obvodem.

Nelze obecně rozhodnout, která z těchto dvou cest je výhodnější – každá má své výhody i nevýhody.

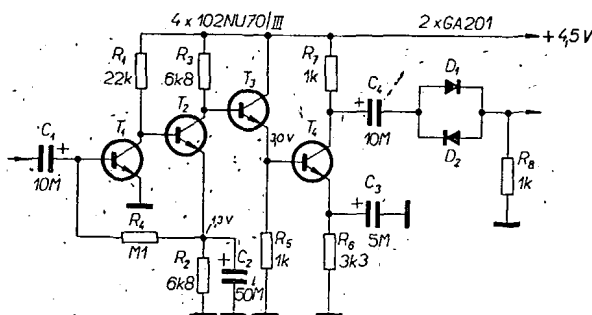
Pokud se rozhodneme pro první cestu, stačí zpravidla přebuzený zesilovač. Ten však má bez signálu, tj. v přestávkách mezi tóny, obvykle značný šum. Při použití běžných tranzistorů tento šum zpravidla nevádí, chceme-li dosáhnout tónu dlouhého 3 až 5 s. Potřebujeme-li delší tón, je třeba tento šum potlačit – např. dvěma opačně pólovanými diodami, zapojenými paralelně. V žádném případě však nelze dopustit, aby zesilovač byl vlastním šumem vybuzen až do omezení. Ze šumových důvodů je výhodné připojit snímač na vstup boosteru přímo, bez jakýchkoli korekcí i regulace hlasitosti v původní kytarě. Má to být pokud možno snímač vzdálený od kobyly – dává větší napětí a má malý obsah vyšších harmonických.

Druhá metoda se zdá ze šumového hlediska výhodnější – hysterézi (např. Schmittova) klopného obvodu lze zvolit tak, aby nedocházelo k jeho spouštění šumem. Teoreticky by tedy tón měl znít určitou dobu a pak náhle zmizet. Ve skutečnosti amplituda signálu z kytary nahodile kolísá, takže tón může být u konce několikrát přerušen a jednotlivé pulsy z obdélníkového průběhu jsou nahodile vynechány. Výsledkem je nepříjemný rachot na konci tónu. Proto je u tohoto řešení nutné včas zastavit strunu rukou.

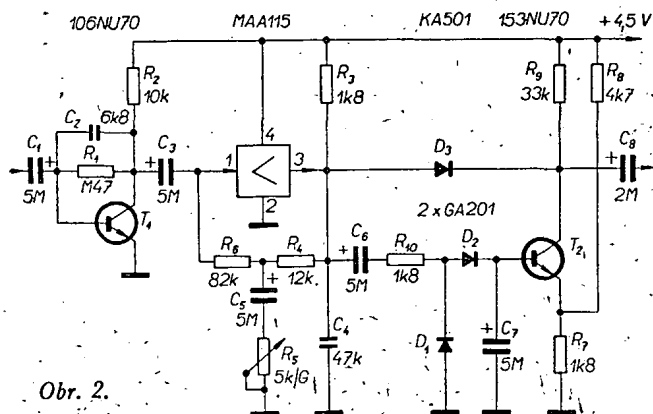
Vybrali jsme na obálku AD

Příklady konstrukcí

Booster na obr. 1 je přebuzený zesilovač s diodovým filtrem k potlačení („vyřezání“) šumu. První tři tranzistory tvoří běžný zesilovač se stejnoměrnou vazbou. Pro zvětšení zesílení je přidán ještě čtvrtý stupeň. Kapacita kondenzátoru C_3 v emitoru T_4 má být poměrně malá, aby se při prudkém nástupu signálu z kytary nezahlcival omezovač případnou změnou stejnosměrných poměrů. Není-li na vstupu signál, je šum potlačován diodami D_1 a D_2 . Pokud by někdo potřeboval regulaci citlivosti, lze zařadit do série s C_2 nebo raději s C_3 logaritmický potenciometr asi 5 kΩ (zdůrazňuji: logaritmický). Při uvádění do chodu stačí zkontrolovat stejnosměrná napětí. Případný nesouhlas s údaji uvedenými ve schématu lze napravit změnou odporu



Obr. 1.

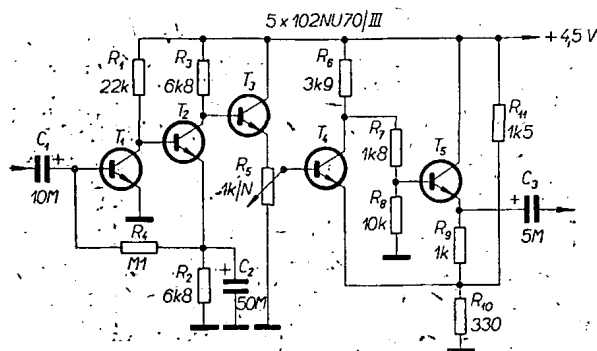


Obr. 2.

R_4 . Vzorok byl s úspěchem osazen čtyřmi tranzistory 102NU71. (III. jakost s $\beta = 20$ po Kčs 2,90. Přesto doporučuji jako T_1 106NU70.) Diody jsou GA201 – při větším napájecím napětí by lépe vyhověly KA501.

Podobně pracuje booster podle obr. 2. Je zde použita nová součástka – integrovaný obvod MAA115 (ve II. jakosti se prodává v rožnovské prodejně Tesly za Kčs 33,—). Jako T_1 je vhodné použít tranzistor s malým šumem (z našich je nejvýhodnější 106NU70). Kondenzátory C_2 a C_4 slouží k odstranění případného parazitního vf kmitání, protože integrovaný obvod má mezní kmitočet řádu stovek kHz. Citlivost lze ovládat potenciometrem R_5 . Zvláštností tohoto zapojení je šumový filtr, vyžadující podrobnější popis.

Bez signálu je na odporu R_3 jen malé šumové napětí, které – po usměrnění diodami D_1 a D_2 – nestačí otevřít tranzistor T_2 ; zablokovaný kladným napětím na emitoru. Na odporu R_9 nevzniká úbytek napětí – na kolektorů T_2 je plné napětí zdroje a dioda D_3 tedy nevede. Na výstupu není signál. Vybudí-li se integrovaný obvod tak, že začne omezoval signál, otevře se T_2 ; napětí na jeho kolektoru se zmenší, dioda D_3 se otevře a signál prochází do výstupu. Zmenšením vstupního napětí pod úroveň omezení se opět dioda D_3 uzavírá. Je třeba poznamenat, že použitá dioda má pozvolný přechod z nevodivého do vodivého stavu, takže náběh i konec tónu je pozvolný. Zpoždění náběhu se dá měnit velikostí odporů R_{10} . Pokud by někdo



Obr. 3.

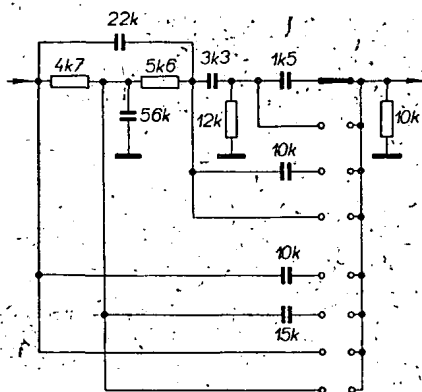
chtěl plynulou regulaci, zapojí místo něj logaritmický potenciometr 100 kΩ do série s pevným odporem 1,2 kΩ. Tranzistor T_2 musí mít malý zbytkový proud I_{CE0} – menší než 20 μA. Lze použít např. 153NU70. Pozor na závěrné napětí integrovaného obvodu (u MAA115 jen 7 V)!

Při uvádění do chodu postupujeme takto:

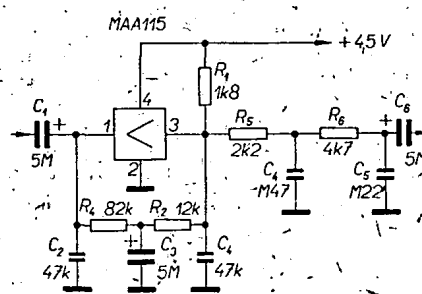
1. Odpojíme diodu D_3 a zkontrolujeme napětí na výstupu integrovaného obvodu (bez signálu!), popřípadě je opravíme změnou odporu R_8 .

2. Při maximální citlivosti (potenciometr R_5 na minimum) s připojenou diodou D_3 nastavíme změnou odporu R_8 práh otevření T_2 tak, aby bez signálu nebyl na výstupu šum. Prakticky postupujeme tak, že R_8 nahradíme odporovým trimrem 22 kΩ, jehož odpor zmenšujeme tak dlouho, až šum zmizí. Má-li T_2 větší I_{CE0} , lze zmenšovat R_8 až na 3,3 kΩ.

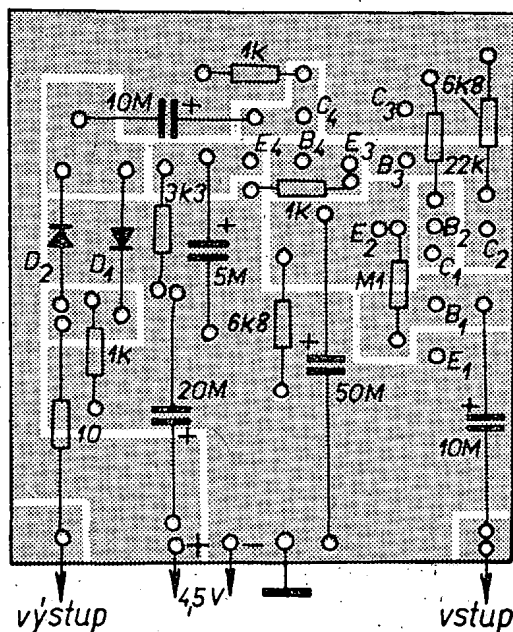
Třetí booster používá Schmittův klopný obvod (obr. 3): Za předzesilovačem, který tvoří tranzistory T_1 až T_3 v osvědčeném zapojení, následuje Schmittův obvod, jehož hysteréze je nastavena odporovým děličem R_9 a R_{10} asi na 20 mV. Pracovní bod a tím i citlivost lze měnit potenciometrem R_5 . Při uvádění do chodu zkontrolujeme stejnosměrná napětí na předzesilovači, pak připojíme voltmetr na emitor T_5 a zkusíme, překlápí-li Schmittův obvod při protáčení R_5 . Nepřeklápí-li, je třeba poněkud zvětšit R_{10} . Ve vzorku byly opět použity osvědčené tranzistory 102NU70 (třetí jakosti).



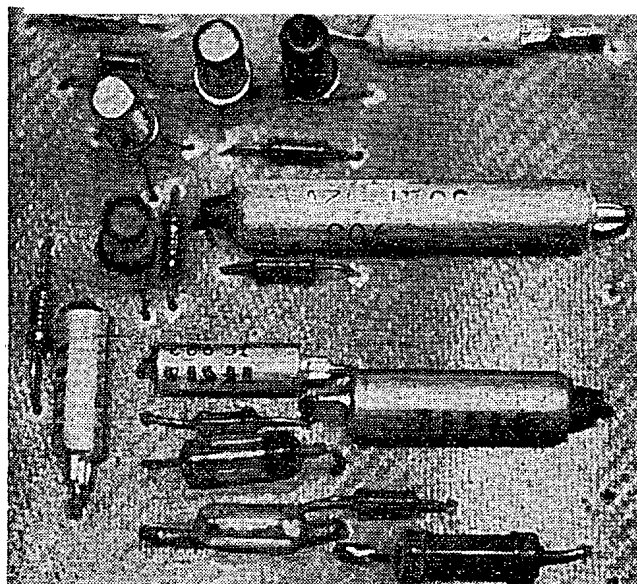
Obr. 4.



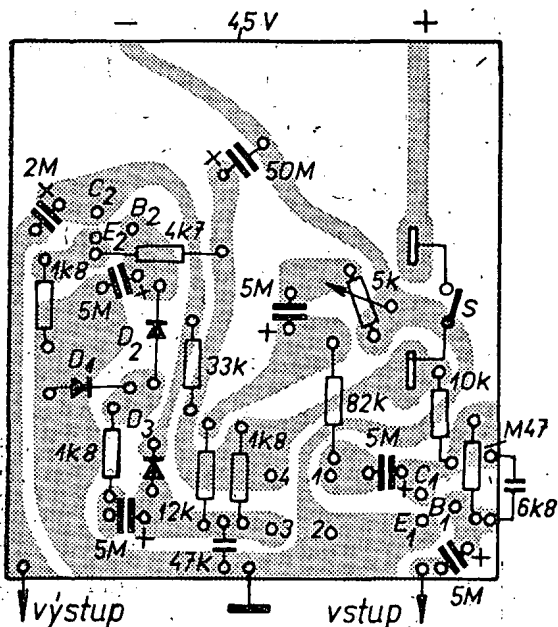
Obr. 5.



Obr. 6a. Plošné spoje boosteru podle obr. 1



Obr. 6b. Deska boosteru z obr. 1 osazená součástkami



Obr. 7a. Plošné spoje boosteru podle obr. 2

Booster je zpravidla třeba doplnit korekčním obvodem. Pro první pokusy stačí obvod podle obr. 4; vzhledem k jednoduchosti je výsledek velmi dobrý. Samozřejmě by bylo lépe použít např. rezonanční nebo tzv. presence filtr. Použitím dozvuku (třeba i jen přerového) se výsledný efekt ještě zlepší.

Ještě připomínku k tzv. bassboosteru. Signál z basové kytary je velmi nevhodný pro praktické použití. Zesilovač i reproduktorová skříň musí být dimenzována na počáteční špičku napětí z kytary, které rychle klesá. Proto je hlasitost basových tónů zpravidla nedostatečná i při použití zesilovače 100 W. Použijeme-li booster s omezovací dobou kolem 3 s a upravíme-li tvar výstupního napětí dvojitou integrací, dostaneme tón podobný basovému rejstříku elektrofonických varhan. Toto napětí má – subjektivně – asi desetkrát větší energetickou účinnost než signál ze samostatné basové kytary. Prakticky to znamená, že místo zesilovače 100 W a reproduktorové skříně potřebujeme výkon jen 10 W (a to snad již stojí za úvahu).

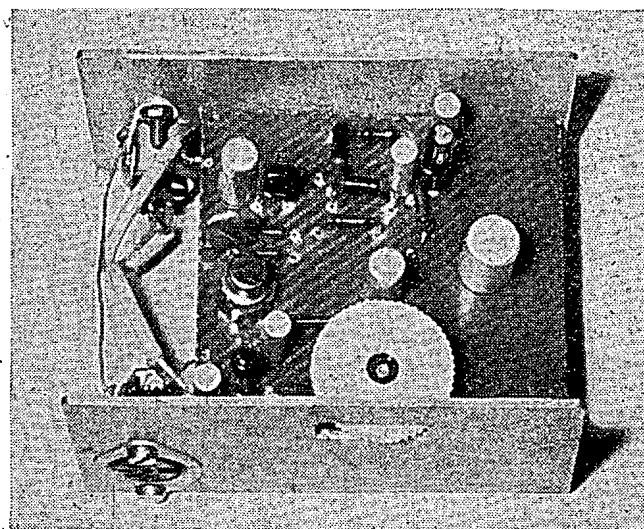
Skutečný příklad zapojení je na obr. 5. V podstatě jde o booster podle obr. 2, zjednodušený o předzesilovač a šumový filtr (šum je dostatečně zmenšen dvojitou integrací). Stejnoseměrný režim obvodu se nastavuje změnou odporu R_4 .

Ještě několik připomínek k mechanické konstrukci. Nebojte se používat na první pohled neobvyklé metody – postavte miniaturní „vrabčí hnízdo“ a zalette do krabíčky od papírového kondenzátoru – třeba parafínem. Mechanická stabilita a rozměry jsou pak výhodnější než při použití plošných spojů. Booster podle obr. 2 má rozměry jen 20 × 20 × 35 mm. Malé rozměry se zvláště uplatní při instalaci zařízení do „nelubové“ kytary.

Stavíme-li booster bez šumového filtru, uplatní se jako omezovací stupeň nejlépe integrovaný obvod MAA115 (popř. MAA125, MAA145), podobně jako na obr. 5 bez R_5 , R_6 , C_4 , C_5 a předzesilovač, osazený některým křemíko-

vým tranzistorem s malým šumem – BC109 (KC149, BC169, popř. p-n-p BC159, BC179, BC259) o $F = 2,5$ (< 4) dB nebo 2N3962, 2N3963 o $F = 0,8$ (< 3) dB a 2N3964 o $F = 0,5$ (< 2) dB. Ekvivalenty Tesla KC509 mají šum větší.

Znovu opakuji: v každém případě se vyplatí místo slánění tranzistorů s malým šumem vyvést pro booster jeden snímač z kytary přímo nebo použít kvalitnější snímač. Teprve vyčerpáme-li tyto možnosti, zkusíme lepší vstupní tranzistor. Ohlasy-li se při použití boosteru (nežádoucí) akustická zpětná vazba, nezbyvá než snížit citlivost, zvolit jiný rejstřík nebo vyhledat lepší umístění hudebníka vzhledem k reproduktorové skříni.

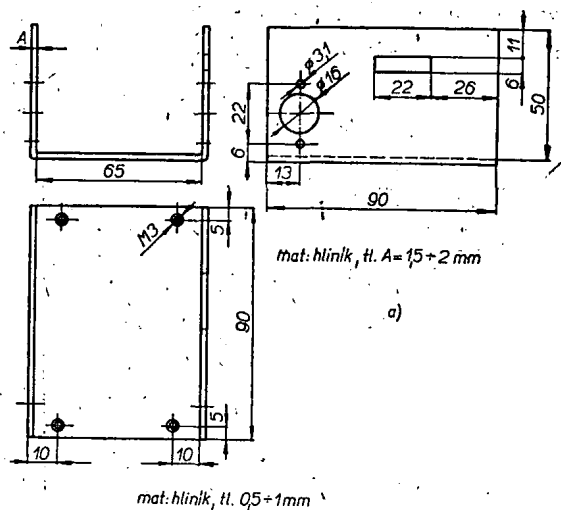


Obr. 7b. Destička boosteru z obr. 2 osazená součástkami. Elektrolytické kondenzátory jsou typu do plošných spojů, potenciometr je z příjmate Dana nebo Iris, odpory miniaturní, kondenzátory ploché keramické polštářky

Poznámky ke konstrukci

Příklady konstrukcí boosterů na plošných spojích jsou na obr. 6a,b (plošné spoje pro zapojení podle obr. 1) a na obr. 7a,b (plošné spoje pro zapojení podle obr. 2). Destička s plošnými spoji je velikosti ploché baterie, která se osvědčila jako nejvýhodnější zdroj proudu pro boostery. Proti schématu je na plošných spojích u obou zapojení navíc elektrolytický kondenzátor paralelně k napájecí baterii.

Používají-li se boostery tak, že jsou umístěny mimo kytaru, je třeba je dobře stínit – při zkouškách se ukázalo, že jinak kromě zvuku kytary „chytají“ výborně i silnou místní středovlnnou stanici. Proto je výhodné umístit je do krabíčky z tlustšího plechu; příklad konstrukce stínící krabíčky je na obr. 8; umístění boosteru v krabíčce je zřejmé z obrázku na titulní straně AR.

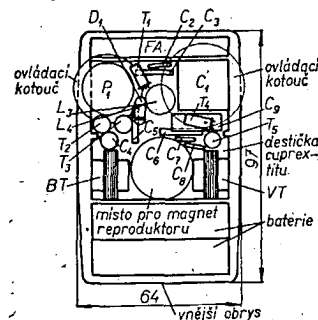


Obr. 8. Krabíčka pro booster: a) šasi pro baterii, destičku s plošnými spoji a konektory; b) vřko, do něhož se šasi zasazuje. Vřko je k šasi připevněno čtyřmi šrouby M3

Pro praktické použití by v některých případech bylo vhodné doplnit boostery regulací výstupního napětí tak, aby při hře nebylo nutné měnit nastavení vybuzení zesilovače při přepnutí z normální hry na hru přes booster. Lze to řešit tak, že do výstupu boosteru zařadíme sériový odpor odpovídající velikosti, nebo výstupní napětí z boosteru vedeme přes potenciometr (na horní konec potenciometru přijde výstup, dolní konec uzemníme a napětí do zesilovače odebíráme z běžce).

Pozn. red. – Protože dostáváme do redakce mnoho žádostí o uveřejnění návodu ke stavbě boosterů a nikdo z kolektivu redakce neměl dosud se stavbou tohoto zařízení zkušenosti, postavili jsme

podle tohoto článku boostery podle obr. 1 a 2 a navázali styk s pražskou beatovou skupinou „Why I roar“, jejíž členové nám vyšli velmi vstříc při praktických zkouškách. Poznámky ke stavbě v poslední kapitole článku vyplynuly z praktických zkoušek boosterů sólovým kytaristou této skupiny. Boostery byly zkoušeny s kytarou Jolana. Podle terminologie používané beatovými skupinami jde o boostery typu „generátor“. Upozorňujeme ještě, že zahraniční snímáče, především západoevropské a americké výroby, nejsou pro boostery uvedené v tomto článku vhodné, neboť jejich výstupní napětí je v některých případech až dvacetkrát větší než u snímačů tuzemské výroby.



Obr. 2. Rozložení součástek ve skřínce přijímače Iris

VÝKONNÝ REFLEXNÍ PŘIJÍMAČ

Grigorij Dvorský

Touhou každého začínajícího radioamatéra je postavit si malý, levný, jednoduchý, ale přitom dostatečně výkonný přijímač. Kromě tohoto hlediska jsem měl při konstrukci přijímače snahu neminiaturizovat rozměry a dát přednost použití baterii s delší životností. Těchto vlastností jsem po určitých úpravách nakonec dosáhl. Přestože jde o reflexní zapojení, nevznikají ani při velmi těsné montáži žádné nežádoucí vazby, takže o stavbu se může pokusit každý, kdo postavil alespoň zesilovač a má zájem o radiotechniku.

Technické údaje

Rozsah: SV, 510 až 1 600 kHz + jedna stanice na DV.
Nf výkon: 65 mW.
Napájení: 3 V.
Odběr bez signálu: 8 mA.
Odběr při max. vybuzení: 25 mA.
Reproduktor: ø 50 mm, 8 Ω.
Rozměry: 97 × 64 × 27 mm (krabíčka přijímače Iris).

Popis zapojení

Přijímač je opravdu malý a proto jsem nejdříve volil napájení z miniaturní destičkové baterie 9 V. Zesilovač však měl mnohem větší odběr než 10 mA, povolených pro tuto baterii. Proto jsem se rozhodl pro napájení napětím 3 V, tj. ze dvou tužkových článků, které snesou větší odběr. Jedna dvojice článků vydrží při každodenním „týrání“ přijímače dva až tři týdny.

Nf zesilovač jsem postavil s transformátory. Zabírají sice dost místa, ale výkon je při napájecím napětí 3 V přece jen větší než při zapojení bez transformátorů. Kromě toho je odběr podstatně menší. Průřez středního sloupku transformátoru je 25 mm². Plechy jsem získal rozebráním vadného BT a VT z přijímače Mambo (označení 1PN 669 00 a 1PN 676 56 – kus 5 Kčs). Tloušťka

svazku plechů je 5 mm. Kostřičky jsem vyrobil z lesklé lepenky tloušťky 0,33 mm. Budicí transformátor BT má primární vinutí 1 100 závitů drátu ø 0,1 mm CuP, sekundární 2 × 475 závitů stejného drátu. Výstupní transformátor má primární vinutí 2 × 250 závitů drátu ø 0,15 mm CuP a sekundární 120 závitů drátu ø 0,25 mm CuP.

Při návrhu nf zesilovače jsem vycházel ze zapojení zesilovače přijímače T60. Pracovní bod koncových tranzistorů se nastavuje odporem R_8 . Klidový kolektorový proud koncové dvojice se pohybuje kolem 2 až 3 mA. Pracovní body tranzistorů T_2 a T_3 nastavujeme odpory R_4 a R_6 . Klidový kolektorový proud těchto tranzistorů je 1 až 1,5 mA. Přijímač stavíme nejdříve na pokusné destičce a odpory označené hvězdičkou nahradíme trimry. Po nastavení pracovních bodů zjistíme odhadem nebo změněním nastavenou velikost odporu trimru a do obvodu zapojíme velikostí nejbližší z řady pevných odporů. Potenciometr P_1 je z přijímače Iris.

Vf stupeň pracuje v reflexním zapojení. Až na malé změny je převzat z RK 1/68, str. 36. Ladiční kondenzátor jsem použil rovněž z přijímače Iris. Zapojení však využívá jen jedné sekce (150 pF).

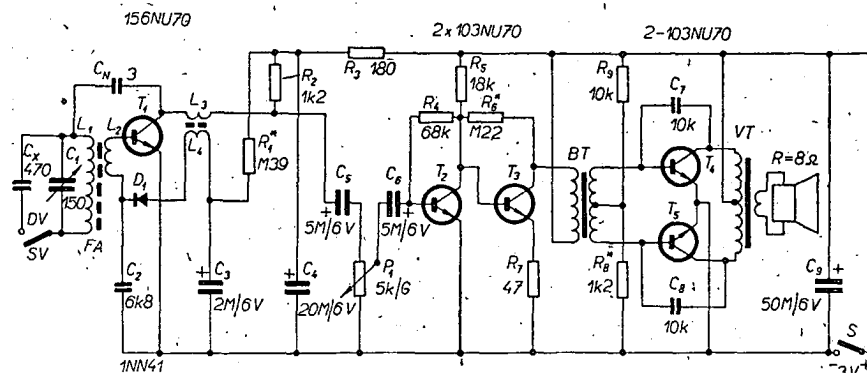
Vf neladěný transformátor je navinut v hrníčkovém jádře ø 10 mm. Obě jeho vinutí L_3 a L_4 mají po 200 závitů lakovaného drátu ø 0,1 mm. Feritovou tyčku pro anténu (80 × 16 × 6) jsem zkrátit na 55 mm. Není to sice výhodné, ale neměl jsem jinou možnost. Ladiční vinutí L_1 má 130 závitů lakovaného drátu ø 0,1 mm. Vazební vinutí L_2 je navinuto přímo na ferit a má 9 závitů lakovaného drátu ø 0,35 mm. Kapacita kondenzátoru C_N se pohybuje kolem 3 pF.

Při oživování uvedeme do chodu nejdříve nf zesilovač a teprve potom vstupní díl. Kdyby se po zapnutí ozývaly různé bublavé a jiné zvuky, je to způsobeno nedostatečnou filtrací napájecího napětí. Závalu odstraníme zvětšením odporu R_3 nebo kondenzátorem C_4 . Hlasitost závisí na odporu R_1 ; nevhodnější je určit jeho velikost zkusmo. Klidový kolektorový proud T_1 má být 0,5 mA. Vf část uvádíme do chodu při odpojení kondenzátoru C_N . Ozve-li se přesto v reproduktoru hvízdání, je třeba přehodit konce cívek L_2 a L_4 . Je-li všechno v pořádku, měla by se při protáčení kondenzátoru C_1 ozvat místní stanice. Připojíme-li nyní kondenzátor C_N , hlasitost podstatně vzroste. Kdyby se místo toho začaly ozývat hvízdá, musíme kapacitu C_N zmenšit. Připojením paralelního kondenzátoru C_x vhodné velikosti k C_1 (například miniaturním přepínačem vlastní výroby) je možné poslouchat některou stanici na dlouhých vlnách.

Přijímač jsem umístil do krabíčky od přijímače Iris (je možné ji koupit za Kčs 10,— v Martinské ulici v Praze). Přijímač je postaven na cuprexitové destičce tloušťky 1,5 mm. Do krabíčky se přichytí dvěma šroubky M2 současně s víkem. Přijímač je velmi selektivní a citlivý. Ve dne lze na něj zachytit místní stanici a Československo-1 (což jistě uvítají posluchači „Kolotoče“ a pořadů pro mladé) a jeden zahraniční vsílač. Večer a v noci je na celém středovlnném rozsahu asi 12 stanic.

Rozpiska součástek

C_1 – ladiční kondenzátor z přijímače Iris
 C_2, C_3, C_6 – miniaturní červené keramické polštářky
 C_4, C_5, C_7, C_8 – miniaturní elektrolytické kondenzátory
 C_9 – miniaturní elektrolytický kondenzátor pro plošné spoje
 C_N – miniaturní elektrolytický kondenzátor
 R_1 až R_8 – miniaturní odpory 0,1 W
 P_1 – potenciometr se spínačem z přijímače Iris
 BT a VT – viz text
 L_1, L_2, L_3, L_4 – navinuto v hrníčkovém jádře ø 10 mm, počet závitů v textu
 FA – feritová anténa – viz text
 T_1, T_2, T_3 – 156NU70 ($\beta = 130$)
 T_4, T_5 – 103NU70 ($\beta = 70$ až 80)
 T_6, T_7 – párované 103NU70 ($\beta = 90$)
 D_1 – dioda 1NN41 (GA201)



Obr. 1. Schéma reflexního přijímače

Tabulky pro návrh korekčních obvodů RC

Ing. Václav Černý

Při konstrukci nízkofrekvenčních zařízení jsme často postaveni před požadavek korigovat útlumovou charakteristiku podle různých požadavků. Odvození tvaru korekčního členu a vzorce pro výpočet jednotlivých prvků tohoto členu nejsou z matematického hlediska obtížné. Na závadu je však obvykle pracnost postupu při odvození jednotlivých rovnic. Proto jsem sestavil tabulku nejčastěji používaných korektorů RC a jejich charakteristik. Je pochopitelné, že není možné vyčerpát všechny možnosti, avšak různorodost útlumových charakteristik popisovaných členů dává možnost dostatečného výběru.

Na levé straně tabulky je vždy schéma korekčního obvodu. Uprostřed je přenosová funkce

$$K = \frac{U_2(s)}{U_1(s)} = \frac{I_2(s)}{I_1(s)}$$

kde $s = j\omega$.

Na pravé straně tabulky je útlumová charakteristika člunku, kde $\omega = 2\pi f$ je vyneseno na logaritmické stupnici.

Pro návrh obvodu si nejprve z pravé strany tabulky určíme útlumovou charakteristiku, kterou budeme potřebovat. Dále určíme body mezních časových konstant (T_a ; T_b ; T_c ; T_d).

Protože platí např.:

$$\frac{1}{T_a} = 2\pi f_a = \omega_a = \frac{1}{R_a C_a}$$

vypočteme snadno mezní časové konstanty z mezních kmitočtů nebo naopak:

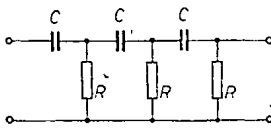
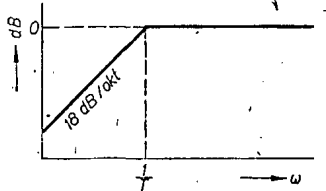
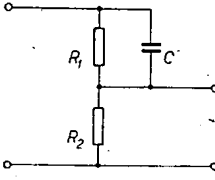
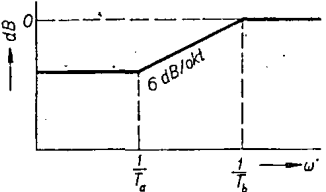
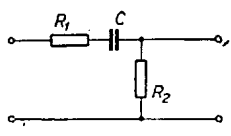
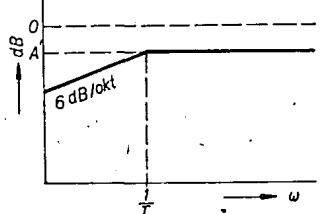
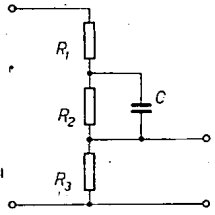
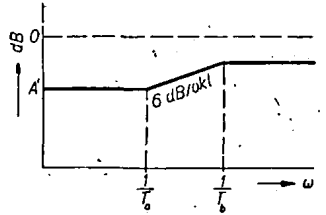
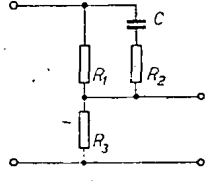
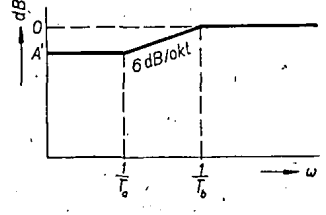
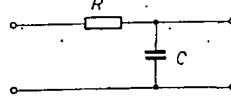
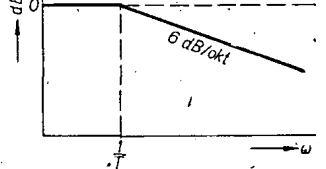
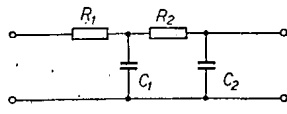
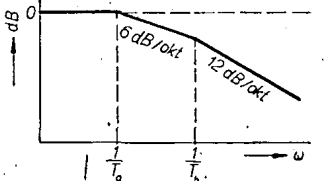
$$T_m = \frac{1}{2\pi f_m} \approx \frac{1}{\omega_m}; f_m = \frac{1}{2\pi T_m}$$

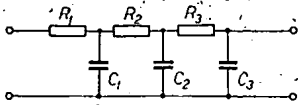
Prvky R (C) volíme odhadem, z rovnic pro T_m vypočteme prvky C (R). Pro zjednodušení návrhu korekčních obvodů jsou však nutné zjednodušující předpoklady, a to: výstupní impedance zařízení, na které je zapojen vstup člunku, musí být menší než kterýkoli z odporů na vstupní straně člunku. V odvození předpokládáme nulový vnitřní odpor (impedanci) tohoto zařízení. Člunek dále musí být zatížen značně větším odporem, než je kterýkoli z odporů na výstupní straně člunku. V odvození předpokládáme nekonečný zatěžovací odpor pro člunek.

Tabulky se dají použít i zpětně ke stanovení průběhu stávajícího korekčního člunku.

Útlumové charakteristiky jsou aproximovány.

Zapojení	Přenosová funkce	Útlumová charakteristika
	$\frac{s_1}{s + \frac{1}{T}}$ $T = RC$	
	$\frac{s^2}{s^2 + Bs + D} = \frac{s^2}{\left(s + \frac{1}{T_a}\right)\left(s + \frac{1}{T_b}\right)}$ $B = \frac{R_1 C_1 + R_1 C_2 + R_2 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $T_a = C_1 R_1, \quad D = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $T_b = C_2 R_2$	
	$\frac{s^3}{s^3 + Bs^2 + Ds + E} = \frac{s^3}{\left(s + \frac{1}{T_a}\right)\left(s + \frac{1}{T_b}\right)\left(s + \frac{1}{T_c}\right)}$ $B = \frac{R_1 R_2 C_1 C_2 + R_1 R_3 C_1 C_3 + R_2 R_3 C_2 C_3 + R_1 R_3 C_2 C_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3} + \frac{R_1 R_2 C_2 C_3 + R_1 R_2 C_1 C_3}{1}$ $D = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_3 C_3 + R_1 C_2 + R_2 C_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$ $E = \frac{1}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$	
	$\frac{s^2}{s^2 + Bs + D} = \frac{s^2}{s^2 + s \frac{2}{T} + \frac{1}{T^2}}$ $B = \frac{2}{RC}$ $D = \frac{1}{R^2 C^2}$	

	$\frac{s^3}{s^3 + Bs^2 + Ds + E} =$ $= \frac{s^3}{s^3 + s^2 \frac{3}{T} + s \frac{2}{T^2} + \frac{1}{T^3}}$ $B = \frac{3}{RC} \quad D = \frac{2}{R^2 C^2}$ $E = \frac{1}{R^3 C^3}$	
	$\frac{s + \frac{1}{T_a}}{s + \frac{1}{T_b}}$ $T_a = R_1 C$ $T_b = \frac{R_1 R_2 C}{R_1 + R_2}$ $A' [\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}$	
	$\frac{Bs}{s + \frac{1}{T}}$ $B = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ $T = (R_1 + R_2)C$ $A' [\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}$	
	$\frac{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right)}{s + \frac{1}{T_b}}$ $B = \frac{R_3}{R_1 + R_3} \quad T_a = R_2 C$ $T_b = \frac{R_2 (R_1 + R_3) C}{R_1 + R_2 + R_3}$ $A' [\text{dB}] = 20 \log \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$	
	$\frac{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right)}{s + \frac{1}{T_b}} \quad B = \frac{R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3}$ $T_a = (R_1 + R_2) C$ $T_b = \frac{(R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3) C}{R_1 R_3}$ $A' [\text{dB}] = 20 \log \frac{R_3}{R_1 + R_3}$	
	$\frac{1}{s + \frac{1}{T}}$ $T = RC$	
	$\frac{1}{s^2 + Bs + D} = \frac{1}{\left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}$ $B = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $D = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$	



$$\frac{1}{B(s^3 + Ds^2 + Es + F)} =$$

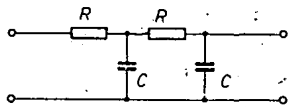
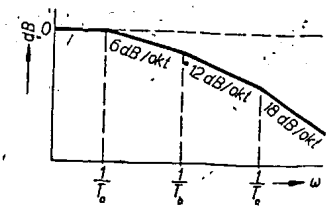
$$= \frac{1}{B\left(s + \frac{1}{T_a}\right)\left(s + \frac{1}{T_b}\right)\left(s + \frac{1}{T_c}\right)}$$

$$B = R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3$$

$$D = \frac{R_1 R_2 C_1 C_2 + R_1 R_2 C_1 C_3 + R_1 R_3 C_1 C_3 + R_2 R_3 C_2 C_3 + R_1 R_3 C_2 C_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$$

$$E = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2 + R_1 C_3 + R_2 C_3 + R_3 C_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$$

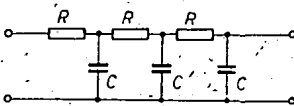
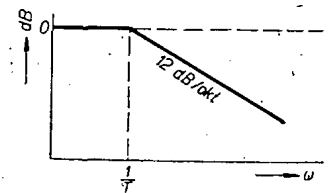
$$F = \frac{1}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2 C_3}$$



$$\frac{1}{s^2 + Bs + D} = \frac{1}{s^2 + s\frac{2}{T} + \frac{1}{T^2}}$$

$$T = RC$$

$$B = \frac{2}{RC} \quad D = \frac{1}{R^2 C^2}$$

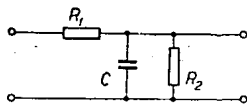
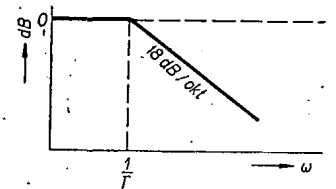


$$\frac{1}{B(s^3 + Ds^2 + Es + F)} =$$

$$= \frac{1}{s^3 + s^2 \frac{3}{T} + s \frac{2}{T^2} + \frac{1}{T^3}}$$

$$B = R^3 C^3 \quad D = \frac{3}{RC} \quad E = \frac{2}{R^2 C^2}$$

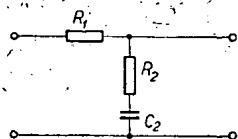
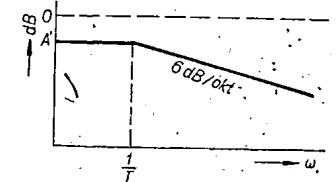
$$F = \frac{1}{R^3 C^3}$$



$$\frac{1}{R_1 C \left(s + \frac{1}{T}\right)}$$

$$T = \frac{R_1 R_2 C}{R_1 + R_2}$$

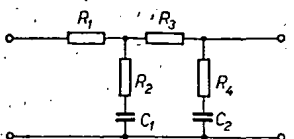
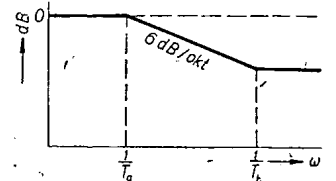
$$A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$



$$\frac{R_2 \left(s + \frac{1}{T_b}\right)}{(R_1 + R_2) \left(s + \frac{1}{T_a}\right)}$$

$$T_a = (R_1 + R_2) C$$

$$T_b = R_2 C$$



$$\frac{B(s^2 + Ds + E)}{s^2 + Fs + G} =$$

$$= \frac{B\left(s + \frac{1}{T_c}\right)\left(s + \frac{1}{T_d}\right)}{\left(s + \frac{1}{T_a}\right)\left(s + \frac{1}{T_b}\right)}$$

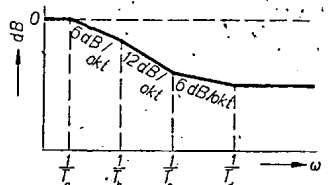
$$B = \frac{R_2 R_4}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_1 R_4 + R_2 R_3 + R_2 R_4}$$

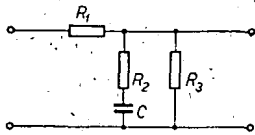
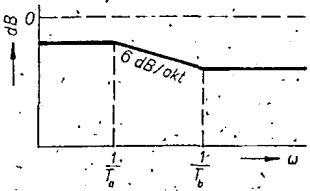
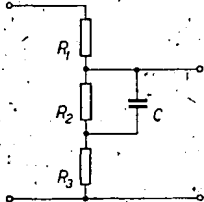
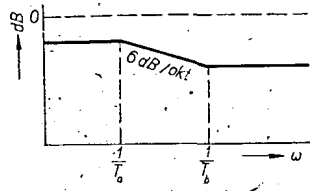
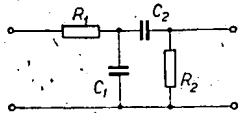
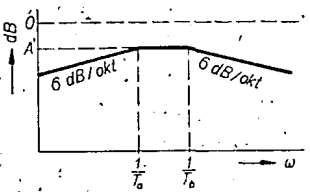
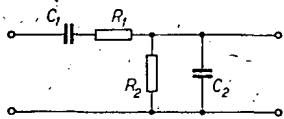
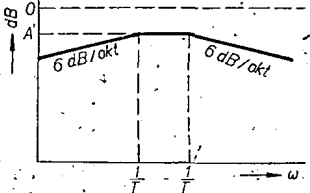
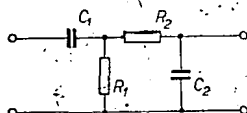
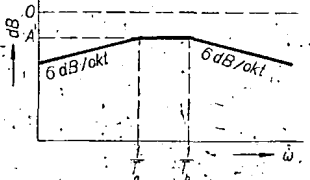
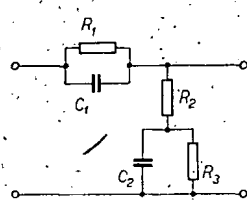
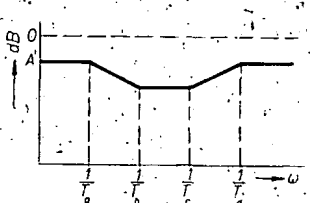
$$D = \frac{R_2 C_1 + R_4 C_2}{R_2 R_4 C_1 C_2}$$

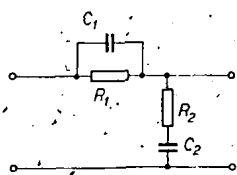
$$E = \frac{1}{R_2 R_4 C_1 C_2}$$

$$F = \frac{R_1 C_1 + R_1 C_2 + R_2 C_1 + R_3 C_2 + R_4 C_2}{C_1 C_2 (R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_1 R_4 + R_2 R_3 + R_2 R_4)}$$

$$G = \frac{1}{C_1 C_2 (R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_1 R_4 + R_2 R_3 + R_2 R_4)}$$



	$\frac{R_1 R_2 \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}{(R_2 R_3 + R_1 R_2 + R_1 R_3) \left(s + \frac{1}{T_a} \right)}$ $T_a = \frac{(R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3) C}{R_1 + R_3}$ $T_b = R_2 C$ $A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_3}{R_1 + R_3}$	
	$\frac{R_3 \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}{(R_2 + R_3) \left(s + \frac{1}{T_a} \right)}$ $T_a = \frac{R_2 (R_1 + R_3) C}{R_1 + R_2 + R_3}$ $T_b = \frac{R_1 R_3 C}{R_2 + R_3}$ $A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2 + R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$	
	$\frac{s}{B(s^2 + Ds + E)} = \frac{s}{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}$ $B = R_1 C_1 \quad E = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $D = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}$	
	$\frac{s}{B(s^2 + Ds + E)} = \frac{s}{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}$ $B = R_1 C_2 \quad E = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $D = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_2 C_1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$	
	$\frac{s}{B(s^2 + Ds + E)} = \frac{s}{B \left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_b} \right)}$ $B = R_2 C_2$ $D = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $E = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$ $A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2}{R_1 + R_2}$	
	$\frac{s^2 + Bs + D}{s^2 + Es + F} = \frac{\left(s + \frac{1}{T_b} \right) \left(s + \frac{1}{T_c} \right)}{\left(s + \frac{1}{T_a} \right) \left(s + \frac{1}{T_d} \right)}$ $B = \frac{R_1 R_2 C_1 + R_2 R_3 C_2 + R_1 R_3 C_1}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2}$ $D = \frac{R_2 + R_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2}$ $E = \frac{R_1 R_2 C_1 + R_2 R_3 C_2 + R_1 R_3 C_2 + R_1 R_3 C_1}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2}$ $F = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_1 R_2 R_3 C_1 C_2}$ $A'[\text{dB}] = 20 \log \frac{R_2 + R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$	

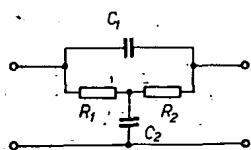


$$\frac{s^2 + Bs + D}{s^2 + Es + F} = \frac{\left(s + \frac{1}{T_b}\right) \left(s + \frac{1}{T_c}\right)}{\left(s + \frac{1}{T_a}\right) \left(s + \frac{1}{T_d}\right)}$$

$$B = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$D = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$E = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_1 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

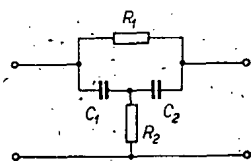


$$\frac{s^2 + Bs + D}{s^2 + Es + F} = \frac{\left(s + \frac{1}{T_b}\right) \left(s + \frac{1}{T_c}\right)}{\left(s + \frac{1}{T_a}\right) \left(s + \frac{1}{T_d}\right)}$$

$$B = \frac{R_1 C_1 + R_2 C_1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$D = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$E = \frac{R_1 C_1 + R_1 C_2 + R_2 C_1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

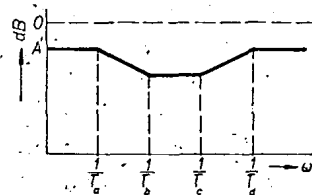


$$\frac{s^2 + Bs + D}{s^2 + Es + F} = \frac{\left(s + \frac{1}{T_b}\right) \left(s + \frac{1}{T_c}\right)}{\left(s + \frac{1}{T_a}\right) \left(s + \frac{1}{T_d}\right)}$$

$$B = \frac{R_2 C_1 + R_2 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$D = \frac{1}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$

$$E = \frac{R_1 C_2 + R_2 C_1 + R_2 C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2}$$



ELEKTRONICKÝ BLESK S SAMOČINNÝM DOBÍJENÍM

Ing. J. Tomáš Hyan

V článku je popsána konstrukce blesku, vyvinutá firmou Siemens. Konstrukce ukazuje, jak lze jednoduchými prostředky realizovat elektronický blesk, který používá jako zdroj elektrické energie dva v sérii zapojené niklo-kadmiové články o celkovém napětí 2,4 V a má jednoduchou automatiku dobíjení, která z hospodárňuje provoz blesku při dodržení konstantního směrného čísla.

Moderní elektronické blesky jsou dnes konstruovány výhradně pro provoz z baterií (popř. při zvlášť přísných požadavcích na minimální rozměry z niklo-kadmiových článků). Použitím polovodičů a automatického řízení dobíjení se zlepšila účinnost, takže zařízení vystačí i s baterií o malé kapacitě. Moderní výbojky (zpravidla ve tvaru tužky) pracují s poměrně malými napětími (200 až 500 V), takže odpadá potřeba zdvojevače, což opět vede k zjednodušení a zlevnění přístroje. Podle požadovaného směrného čísla ([1] a [2]) se volí kapacita kondenzátoru, jehož energie (v na-

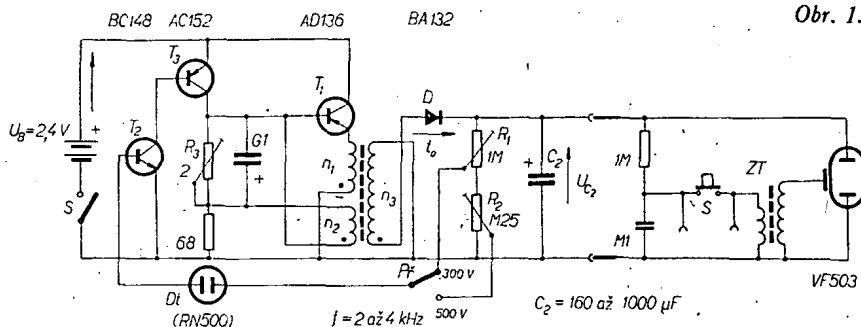
bitém stavu) bývá 20 až 200 Ws (odpovídající kapacita kondenzátoru je tedy 160 μF/500 V až 10 000 μF/200 V).

Kapacitou kondenzátoru je dán střední nabíjecí proud, odebíraný ze sekundární strany transformátoru měniče, a tedy i velikost primárního proudu odebíraného ze zdroje. Je samozřejmé, že čím větší je kapacita kondenzátoru, tím větší musí být i nabíjecí proud, má-li se kondenzátor nabit na jmenovité napětí v optimálním čase (asi 10 vteřin). Zpravidla se však – vlivem postupně vzrůstajícího vnitřního odporu baterií – nabíjecí doba kondenzátoru ($C \geq 500 \mu F$) po několika záblescích prodlužuje, proto se v praxi používají kondenzátory o kapacitě maximálně 1 000 μF.

V jednoduchých a levných elektronických blescích se používají kondenzátory s malou kapacitou, jejichž nabíjení neklade mimořádné nároky na zdroj; tyto blesky nejsou obvykle vybaveny automatikou. Nižší pořizovací cena těchto přístrojů je ovšem vykoupena horší účinností (20 až 30 %) a menší životností baterií.

Náročné blesky používají transformátorový měnič ve spojení s regulačním obvodem. Po nabití kondenzátoru na jmenovité napětí vypíná tento obvod automaticky nabíjení. Účinnost těchto blesků je vyšší (až 70 %) a kapacita baterií může být značně menší. Kromě toho lze u těchto blesků změnit směrné číslo (směrem dolů), podle potřeby změnou nabíjecího napětí obvodem automatiky.

Na obr. 1 je zapojení elektronického blesku, pracujícího podle uvedených zásad. Tranzistorový měnič pracuje samočinně v zapojení s tzv. „diodou v závěrném směru“ (Speerrwandlerschaltung). Napětí zdroje je 2,4 V, střední odebíraný proud asi 3 A. Tranzistor T_1 je spínací a pracuje jako relaxační oscilátor (tj. oscilátor kmitů nesinusového průběhu) v zapojení se společným kolektorem. Kmitočet oscilátoru je asi 2 až 4 kHz, doba náběhu pily $t_1 = 250 \mu s$ (tvar kmitů je na obr. 2). Spínací tran-



Obr. 1.

doutnavka zhasne a přestane ji protékat proud. Tim se uzavře dvojice T_2 a T_3 a měnič začne opět kmitat a nabíjet kondenzátor C_2 . (Pro amatérské aplikace lze nahradit T_1 našim OC26, T_2 – KC507 a T_3 – GC501; jako dioda D vyhoví dvě KY705 zapojené v sérii.)

Tab. 1. Nabíjecí časy popisovanéhoblesku

Nabíjecí čas $t_n = f(C_2, U_{C_2})$				
Kapacita C_2	330 μF		500 μF	
Imen. napětí U_{C_2}	300 V	500 V	300 V	500 V
t_n [s]	4	13	6,5	20

Literatura

- [1] Hyan, J. T.: Elektronický blesk. Radiový konstruktér 6/66, str. 37 až 64.
- [2] Hyan, J. T.: Elektronický blesk, amatérská stavba a použití. Praha: SNTL 1958.
- [3] Ratheiser, L.: Transistor-Blitzgerät mit Ladungsautomatik. Radioschau 2/68, str. 86 až 87.
- [4] SIEMENS Halbleiter-Schaltbeispiele 1968, str. 51.
- [5] Halbleiter-Datenbuch 1966. Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Bauelemente.

STMÍVAČ osvětlení s tyristorem

Ivan Kunc

V AR 10/68 na str. 384 byl popsán stmívač osvětlení se dvěma transformátory, což znamená nejen mnoho práce, ale také velké rozměry. Mám v provozu stmívač bez transformátoru a jen s jedním tyristorem (ŘD). Obvod (obr. 1) obsahuje dvoucestný usměrňovač v Graetzově zapojení, který je v sérii se zátěží. Zátěž tvoří dvě žárovky po 100 W. K řízení doby sepnutí tyristoru slouží jednoduchý obvod, vyrábějící napětí pilovitěho průběhu.

Popis činnosti

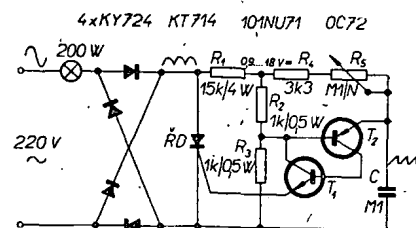
Kondenzátor C se nabíjí přes odpory R_3 , R_4 . V okamžiku, kdy jeho napětí překročí napětí na odporu R_5 , otevře se tranzistor T_2 a tím i T_1 a kondenzátor se vybije do řídicí elektrody tyristoru. Tyristor sepně a zůstane sepnutý až do průchodu sinusovky střídavého napětí nulou. Rychlost nabíjení kondenzátoru C řídíme potenciometrem R_5 . Takto zapojené doplňkové tranzistory nahrazují jediný prvek, diodu se dvěma bázemi. Zapojení je také popsáno v knize [1], kterou doporučuji zájemcům o další využívání tyristorů. Stejněho principu je využito i u stmívačů pro malé výkony, vyráběných továrně [2].

K dimenzování jednotlivých součástek: diody musí snést celý proud zátěží při plném napětí. Lze tedy s diodami 0,5 A regulovat 110 W, s 1 A 220 W. Předpokládáme-li max. přepětí v síti +15 %, bude maximální špičkové napětí na diodách i tyristoru $253 \cdot \sqrt{2} = 359$ V. Vyhoví tedy diody i tyristor, které mají $U_{KA \max} = 400$ V. Tyto údaje platí ovšem jen pro odporovou zátěž (žárovky, topné spirály ap.). Pro jiné spotřebiče musíme počítat s většími hodnotami vlivem přechodových jevů.

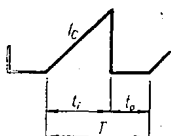
Zapojení fungovalo beze změny společlivě s tyristory TESLA KT505, KT714 i s tyristory ČKD T16, T25.

Průběh stmívání světla v závislosti na natočení potenciometru R_5 závisí na průběhu posuvu fáze, který je schopen zajistit obvod T_1 , T_2 , C , R_5 ; současně i otevíráním tyristoru na delší a delší doby se mění průběh i střední velikost napětí na něm. (Toto napětí se ovšem používá jako napájecí pro uvedený obvod). Průběh stmívání závisí konečně i na závislosti jas-napájecí výkon pro použitou žárovku. Celková závislost jasu na natočení R_5 je podle subjektivního dojmu lineární.

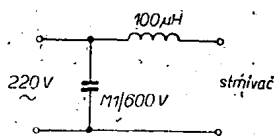
Měřením v obvodu získáme nesprávné údaje vlivem proměnného činitele tvaru průběhu proudu. Průběh napětí na zá-



Obr. 1. Schéma stmívače



Obr. 2.



Obr. 2. Filtr pro střídavě

těži lze však velmi dobře pozorovat osciloskopem. Musíme jen zajistit, aby zem osciloskopu byla na nulovém vodiči sítě.

Každé zapojení s tyristorem produkuje vlivem „strměho“ spínání široké spektrum harmonických základního kmitočtu (zde 100 Hz). Jednoduše je zjistíme tranzistorovým přijímačem, který přiblížíme k přívodu regulátoru. Další rušení vzniká na kmitočtu silného (obvykle místního) vysíláče, jehož signál se po zachycení síťovým rozvodem a namodulování tyristorem šíří sítí. Okolní roz-

hlasové přijímače (především síťové) pak při příjmu místní stanice bručí. Toto rušení však působí každý usměrňovač s kapacitně odporovou zátěží. Markantní je tento jev např. u televizorů. Proto se před střídavě v továrních výrobcích zařazuje jednoduchý filtr. Filtr doporučený v [2] je na obr. 2.

Závěrem je třeba připomenout, že jde o zařízení spojené galvanicky se sítí; při používání nesmí dojít k dotyku obsluhující osoby se žádnou kovovou částí přístroje; tomu musíme podřídit mechanickou konstrukci.

Literatura

- [1] Haškovec, J., Lstibůrek, J., Žilka, A.: Tyristory. Praha: SNTL 1966.
- [2] Liemann, F.: Dioden und Diacs, Thyristoren und Triacs. Dil 3: Funkschau 3/68, str. 87 až 90.

Indikátor síťového napětí

František Jelínek

Indikátory síťového napětí jsou a ještě dlouho zůstanou vyhledávanými přístroji. Jsou vhodné zvláště tam, kde potřebujeme ruční regulaci udržet síťové napětí v určitých mezích.

Chceme-li si postavit indikátor síťového napětí pro pozorování kolísání napětí sítě, obrátíme zpravidla stránky AR a hledáme vhodný návod. Najdeme jich dost, ale u všech si můžeme všimnout, že jsou v můstkovém zapojení a že jako měřidlo vyžadují obvykle mikroampérmetr. Nemáme-li právě předepsané měřidlo a chceme použít jiné, začínáme se setkávat s nesnázemi.

Nejčastěji se vyskytuje otázka, je-li možné postavit indikátor síťového napětí s měřidlem s menší citlivostí. V podstatě to možné je, ovšem za určitých podmínek.

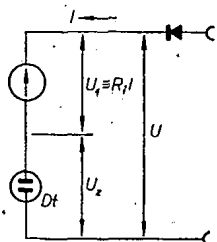
Předem vyloučíme můstkové zapojení, kde by výpočty byly značně složité. Zapojení můžeme upravit jinak a velmi jednoduše.

Měřidlo zapojíme do série s vhodným stabilizátorem. Napětí označené U_1 (obr. 1) se vytvoří na měřidle průchodem proudem přes jeho vnitřní odpor. Napětí U_z je napětí stabilizátoru. Bude-li se napětí U zvětšovat od nuly, bude totéž napětí i na stabilizátoru do té doby, než stabilizátor zapálí (může to být také Zenerova dioda). Procházející proud bude:

$$I_1 = \frac{U - U_z}{R_i}$$

Předpokládejme, že se napětí U zvětší o 10 %. Pak bude

$$I_2 = \frac{1,1U - U_z}{R_i}$$



Obr. 1. Zapojení pro indikaci síťového napětí méně citlivým měřidlem

V uvedených vztazích je U celkové stejnosměrné napětí po usměrnění (= napětí zdroje), U_z záporné napětí doutnavky nebo Zenerovo napětí diody, R_i vnitřní odpor měřidla, I proud měřidlem (dosazujeme polo-
viční hodnotu celkového rozsahu měřidla, aby nejčastěji měřené napětí bylo uprostřed stupnice).

Snažíme se, aby součinitel změny byl co největší; dosáhneme toho, bude-li $U - U_z$ (nebo $R_i I$) co nejmenší. Tento rozdíl napětí (nebo součin vnitřního odporu měřidla a proudu měřidlem) je však dán vnitřním odporem měřidla, který je konstantní. Zbývá proto jediná možnost – zvětšit napětí U . (Nebude-li stačit napětí, které máme na vývodech transformátoru, musíme si navinout nový transformátor).

Ze všeho, co jsme si až dosud řekli, vyplývá, že chceme-li použít méně citlivé měřidlo, musíme zpravidla zvětšit vstupní napětí U a současně volit i stabilizátor s větším záporným napětím (napětí stabilizátoru musí být několikrát větší než napětí na měřidle).

Praktický příklad

Máme měřidlo s rozsahem do 1 mA a s $R_i = 500 \Omega$. Indikaci 220 V požadujeme uprostřed rozsahu měřidla. Napájecí napětí bude:

$$U = \frac{R_i I}{0,1} (K - 1)$$

K volíme úmyslně velké (např. 5). Po dosazení bude

$$U = \frac{500 \cdot 0,0005}{0,1} (5 - 1) = 10 \text{ V.}$$

Za proud měřidlem dosazujeme 0,5 mA, protože chceme číst 220 V uprostřed celkového rozsahu měřidla (1 mA).

Pro daný případ nám stačí napětí 10 V, které máme na vývodu transformátoru. Nejblíže Zenerova dioda 5NZ70 je pro napětí 8,8 až 11 V a začíná skutečně stabilizovat při 9 V. Proud diodou i měřidlem má být 0,5 mA, zde by však byl:

$$I = \frac{U - U_z}{R_i} = \frac{10 - 9}{500} = 0,002 \text{ A} = 2 \text{ mA.}$$

Proud je tedy příliš velký a musíme jej proto zmenšit odporem na 0,0005 A. Současně s tím měníme součinitel K (proto jsme předtím volili K úmyslně velké). Doplňující sériový odpor bude

$$R = \frac{U - U_z}{I} - R_i = \frac{10 - 9}{0,0005} - 500 = 1500 \Omega.$$

Po této úpravě bude

$$K = 1 + \frac{0,1U}{(R_i + R)I} = 1 + \frac{0,1 \cdot 10}{(1500 + 500) \cdot 0,0005} = 1 + \frac{1}{1} = 2.$$

Byla-li při síťovém napětí 220 V ručka měřidla v polovině rozsahu a měřidlem tekli tedy proud 0,0005 A, napětím zvětšeným o 10 % se ručka měřidla vychýlí na $2 \cdot 0,0005 \text{ A} = 1 \text{ mA}$, tedy až na konec stupnice.

Pro případ, že bychom k indikaci chtěli použít měřidlo méně citlivé, např. s celkovou výchylkou 10 mA, bude

$$U = \frac{R_i I}{0,1} (K - 1) = \frac{500 \cdot 0,005}{0,1} (5 - 1) = \frac{2,5}{0,1} \cdot 4 = 100 \text{ V.}$$

Vidíme, že potřebné napájecí napětí vzrostlo na 100 V. Jako stabilizátor použijeme typ STV150/20, který je na napětí 150 V. Protože v tomto případě se zvětší vstupní napětí (chceme indikátor zapojit na 220 V), musíme zapojit do série omezovací odpor

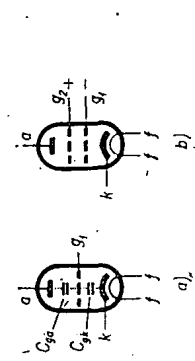
$$R = \frac{U - U_z}{I} - R_i = \frac{220 - 150}{0,0005} - 500 = 13500 \Omega = 13,5 \text{ k}\Omega.$$

Ukazatel změny pak bude

$$K = 1 + \frac{0,1U}{R_i I} = 1 + \frac{0,1 \cdot 220}{(13500 + 500) \cdot 0,0005} = 1,314.$$

Výchylka ručky se při změně síťového napětí o 10 % změní jen $1,314 \times$. To je

Kontrolní test 2 – 30: A 3), B 2))
Kontrolní test 2 – 31: A 2)



Obr. 73.

na mřížku připojíme. Je to jednak stejnosměrné předpětí U_g , jednak střídavé vstupní napětí u_g . Výsledné napětí na mřížce elektronky je v jednotlivých okamžicích dáno součtem obou působících napětí, tj. $u_g + U_g$. Výsledné napětí na mřížce u_g , které má elektronka zesílit. Vydáme z okamžiku vyjádřeného bodem 1, tj. okamžiku, kdy střídavé napětí u_g je právě nulové. V tomto okamžiku tvoří tedy výsledné napětí mřížky samotné stejnosměrné předpětí U_g . Tomuto napětí odpovídá základní stav, kdy triodou protéká tzv. klidový proud I_a . V okamžiku označeném 2 je na mřížce kromě stejnosměrného napětí U_g ještě záporná půlvlna střídavého napětí u_g . Výsledné mřížkové napětí je tedy zápornější – tomu odpovídá (6) anodový proud, jehož velikost je vyjádřena bodem 2.

V okamžiku vyjádřeném bodem 3 je na mřížce elektronky výsledné napětí opět jen o velikosti (7), protéká opět klidový anodový proud I_a – (bod 3). V okamžiku 4 je na mřížce triody kladná půlvlna napětí u_g , výsledné napětí je tedy proti předcházejícím okamžikům méně záporné, proud protékající triodou je proto (8) (bod 4). V dalším okamžiku se proud opět zmenší (bod 5 a 5' atd.).

Vidíme, že anodový proud se mění v rytmu vstupního střídavého napětí, přičemž z obrázku zřejmé, že poměrně malé změny vstupního napětí vyvolávají velké změny anodového proudu. Zařadíme-li do anodového obvodu odpor, bude jím kolísající anodový proud protékat a vyvolá na odporu napětí, které bude mít podobný průběh jako vstupní napětí u_g , bude však větší než vstupní napětí – bude zesílené. Trioda tedy zesiluje. Můžete se o tom přesvědčit měřením.

Zapojením triody jako zesilovače se budeme podrobně zabývat později.

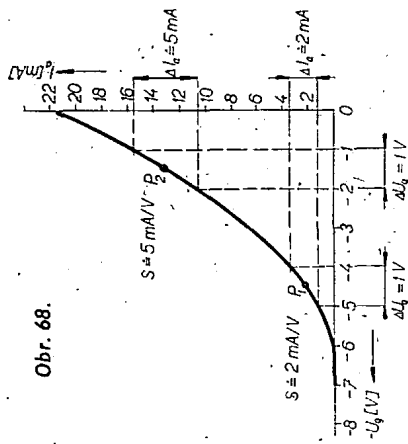
Odpovědi: (1) stejnosměrné, (2) napětí, (3) zmenší, (4) mřížkové, (5) stejnosměrné, (6) menší, (7) U_g , (8) větší.

2. 10. 2. 3. Tetroda

Určitým nedostatkem triody jsou její poměrně velké mezielektroodové kapacity, zejména kapacita mezi anodou a mřížkou C_{gk} (obr. 73a). Vzpomeňte si na stat o kapaci-

mřížkové napětí U_g se udává ve voltech, anodový proud běžných elektronek pro menší výkony bývá velikosti několika mA až desítek mA, proto se strmost elektronek zpravidla udává v mA/V (miliampéry na volt). Tak např. údaj, že strmost nějaké vakuové triody je $S = 3$ mA/V znamená, že změní-li se mřížkové předpětí této elektronky o 1 V, způsobí to změnu jejího anodového proudu o 3 mA. Podobně údaj $S = 5$ mA/V vyjadřuje, že u dané elektronky se při změně mřížkového napětí o $\Delta U_g = 1$ V změní její anodový proud o $\Delta I_a =$ (1).

Strmost elektronky se snadno a názorně určuje z její převodní charakteristiky (obr. 67). Z převodní charakteristiky na obr. 67a je zřejmé, že u předpokládaném pracovním bodě dojde při změně mřížkového předpětí z $U_g = -2$ V na $U_g = -3$ V, tj. při změně mřížkového napětí o $\Delta U_g =$



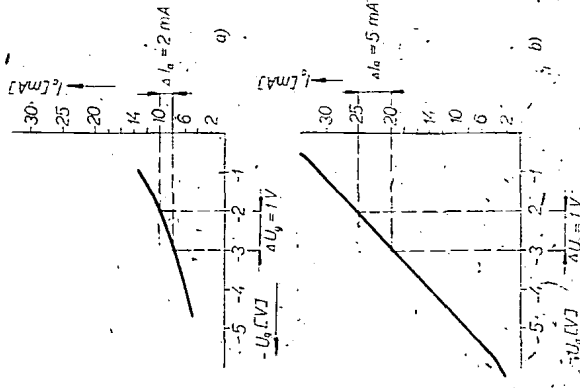
Obr. 68.

$=$ V (2), ke změně anodového proudu o $\Delta I_a = 2$ mA. Strmost této elektronky je tedy $S = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_g} = \frac{2}{1} = 2$ mA/V.

Z obr. 67b je vidět, že u elektronky, jejíž převodní charakteristika je na tomto obrázku nakreslena, vyvolá v předpokládaném pracovním bodě změna mřížkového napětí o 1 V změnu proudu o 5 mA. Tato elektronka má tedy větší strmost – 5 mA/V. Z obr. 67 vyplývá jasně i důvod, proč popisovaná charakteristická veličina byla nazvána strmost. Čím větší je strmost S elektronky, tím větší sklon – strmost – má její (3) charakteristika.

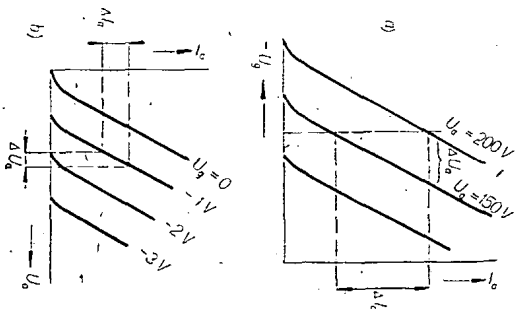
Velikost strmosti stejně jako velikost dalších charakteristických veličin vakuových elektronek závisí na pracovním režimu elektronky, na poloze jejího pracovního bodu, tj. na velikosti stejnosměrných napětí připojených na jednotlivé elektrody, je to způsobeno (4) průběhem jejich charakteristik a znázorňuje to obr. 68. Je na něm dobře vidět, že v pracovním bodě P_g je strmost elektronky podstatně větší než v pracovním bodě P_t .

Odpovědi: (1) 5 mA, (2) 1, (3) převodní, (4) nelineární.



Obr. 67.

Odpovědi: (1) kondenzátory, (2) anodou, (3) čtyřmi, (4) řídící.



Vnitřní odpor R_i je definován jako poměr změny anodového napětí ΔU_a elektronky ke změně jejího anodového proudu ΔI_a při stálém mřížkovém napětí U_g :

$$R_i = \frac{\Delta U_a}{\Delta I_a}; U_g = \text{konst.}$$

Vnitřní odpor se udává v ohmech (Ω). Velikost vnitřního odporu R_i elektronky stejně jako velikost její strmosti S udává výrobce v katalogu. Máme-li k dispozici anodovou nebo převodní charakteristiku elektronky, můžeme velikost vnitřního odporu elektronky v určitém pracovním

Odpovědi: (1) bodě.

Zesilovací činitel μ elektronky je definován jako poměr změny jejího anodového napětí ΔU_a ke změně mřížkového napětí ΔU_g při stálém anodovém proudu I_a :

$$\mu = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_g}; I_a = \text{konst.}$$

Protože anodové i mřížkové napětí se udává ve stejných jednotkách (voltech), je

zesilovací činitel prostě, bezrozměrné číslo. Pokud by např. změna mřížkového napětí elektronky $\Delta U_g = 2$ V, vyvolala změnu jejího výstupního, tj. anodového napětí o $\Delta U_a = 20$ V, vypočetli bychom zesilovací činitel této elektronky jako:

$$\mu = \frac{\Delta U_a}{\Delta U_g} = \frac{20}{2} = 10.$$

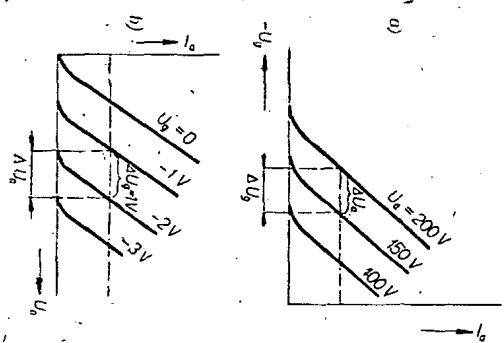
To lze vyjádřit tak, že zesilovací činitel této elektronky je deset, nebo lze také říci, že elektronka zesílí — (1) krát. Velikost zesilovacího činitele elektronky můžeme určit – podobně jako strmost nebo vnitřní odpor – také z charakteristik. Způsob určení μ z převodních charakteristik je naznačen na obr. 70a, způsob jeho určení z anodových charakteristik na obr. 70b. Průnik D elektronky je převrácenou hodnotou jejího zesilovacího činitele μ .

$$D = \frac{1}{\mu} = \text{---} (2).$$

Strmost S , vnitřní odpor — (3) a zesilovací činitel μ , popřípadě průnik D , jsou charakteristické veličiny každé triody. Jejich vzájemný vztah vyjadřuje tzv. Barkhausenova rovnice

$$SR_i D = 1.$$

Odpovědi: (1) deset, (2) $\frac{\Delta U_g}{\Delta I_a}$ (3) R_i .

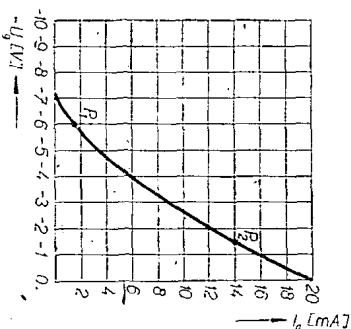


Obr. 70.

PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADIOELEKTRONIKY

KONTROLNÍ TEST 2—32

- A Na obr. 71 je přibližný průběh převodní charakteristiky určité triody. Určete, ve kterém z naznačených pracovních bodů má tato trioda větší strmost: 1) v bodě P_1 , 2) v bodě P_2 ?
- B Určete grafickou konstrukcí přesně strmost triody, jejíž převodní charakteristika je na obr. 71 – a to strmost v pracovním bodě P_2 . Správná odpověď je 1) 3 mA/V, 2) 3 A/V, 3) 4 mA/V.
- C V příručním katalogu elektronek TESLA jsou pro triodovou část elektronky PCL86 tyto charakteristické veličiny: $S = 1,6$ mA/V; $\mu = 100$; $R_i = 62,5$ kΩ. Zamyslete se nyní: platí tyto údaje zcela obecně, pro jakýkoli pracovní režim této triody, nebo je třeba pro jednoznačné určení ještě něco dodat?
- D Trioda má v určitém pracovním bodě $\mu = 50$; $R_i = 8000$ Ω. Pokuste se vypočítat pomocí Barkhausenovy rovnice strmost S této triody. Správná odpověď je: 1) $S = 6,2$ mA/V, 2) $S = 3,1$ mA/V, 3) $S = 160$ mA/V.



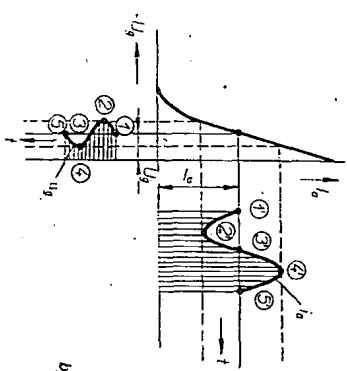
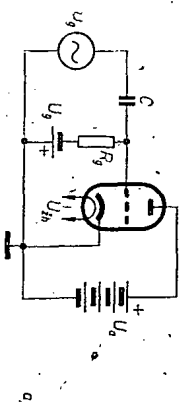
Obr. 71.

Příklad použití triody

Typickým příkladem použití triody je zesilování střídavých signálů. Vysvětlíme, si zesilovací funkci triody na jejím základním zapojení (obr. 72a). Katoda triody je výživena, takže emituje elektrony. Elektrony jsou přitahovány anodou, která je připojena na kladný pól zdroje stejnosměrného napětí U_a . Mřížka triody má stále malé

(1) předpětí ze zdroje U_g . Je tedy nastaven určitý základní pracovní režim triody (pracovní bod), triodou protéká stálý, kladový anodový proud I_a . Přivedeme-li na mřížku ještě střídavé napětí u_g , změní se poměry. Jak se bude měnit mřížkové napětí, začne se měnit i triodou protékající proud. Po dobu záporné půlvlny vstupního střídavého — (2) u_g stane se výsledné mřížkové napětí triody zápornějším, neboť vedle stejnosměrného záporného mřížkového předpětí U_g bude na mřížce ještě záporná půlvlna připojeného vstupního střídavého napětí

u_g . Mřížka tedy bude představovat pro elektrony letící z katody na anodu větší překážku, anodový proud triody se — (3). V době kladné půlvlny připojeného střídavého mřížkového napětí u_g bude mřížka méně záporná, bude představovat pro elektrony letící z katody k anodě menší překážku a triodou tedy poteče větší proud. Je zřejmé, že při připojení střídavého napětí na mřížku elektronky nebude už její anodový proud stálý, ale bude kolísat v rytmu připojeného vstupního napětí u_g . Poměry jsou znázorněny na obr. 72b – je na něm převodní charakteristika triody. Pod vodorovnou osou této charakteristiky, na kterou vynášíme — (4) napětí, jsou znázorněna obě napětí, která v našem případě



Obr. 72.

A	N	R
1346. zakřivení 1347. zaniknutí 1348. zaoštrovací 1349. zapřisovač 1350. zapnutí 1351. „zapnutí“ 1352. zapojení (zapnutí) 1353. záporný 1354. zapouzdření, zapouzdřený 1355. záření 1356. zářič 1357. zářivka 1358. zařízení 1359. zástrčka 1360. zásuvka 1361. zážeh 1362. zatlučený 1363. závada 1364. závit 1365. záznam 1366. záznej 1367. zdírka 1368. zdroj 1369. zdvojovač 1370. zesílení 1371. zesilovač 1372. zisk 1373. zkoušeč 1374. zkrat 1375. zkreslení 1376. změřiti 1377. značka 1378. znaménko 1379. zotavení katody 1380. zpětný 1381. zpoždění 1382. ztirovač (kmitočtu) 1383. zvlnění 1384. zvonek 1385. zvuk	295 614 1244 365 959 256 245 925 756 423 931 932 478 326 880 1119 683 302 447 1292 962 106 1119 1128 376 36 37 511 1226 1082 360 717 699 706 1271 544 896 1014 648 500 1019 109 1127	493 321 1267 1010 113 115 114, 1089 723 839 353 940 179 45, 1243 1335 998 607 323 805 111 313 85 973 166 852 1231 1249 1235 1247 432 842 623 1256 717 1320 1271 544 896 718 1233 1294 462, 562 556 635 593 1011 394 1246 617 725 292 609 485 199 917 611

1346. zakřivení
1347. zaniknutí
1348. zaoštrovací
1349. zapřisovač
1350. zapnutí
1351. „zapnutí“
1352. zapojení (zapnutí)
1353. záporný
1354. zapouzdření,
zapouzdřený
1355. záření
1356. zářič
1357. zářivka
1358. zařízení
1359. zástrčka
1360. zásuvka
1361. zážeh
1362. zatlučený
1363. závada
1364. závit
1365. záznam
1366. záznej
1367. zdírka
1368. zdroj
1369. zdvojovač
1370. zesílení
1371. zesilovač
1372. zisk
1373. zkoušeč
1374. zkrat
1375. zkreslení
1376. změřiti
1377. značka
1378. znaménko
1379. zotavení katody
1380. zpětný
1381. zpoždění
1382. ztirovač (kmitočtu)
1383. zvlnění
1384. zvonek
1385. zvuk

Některé zkrátky používané v němčině

Některé zkrátky používané v angličtině

1300. частота 77, 317 1301. бисний 343 1302. боковая 330 1303. кадров 340 1304. повторения 327 1305. строк 337 1306. частотная модуляция 499 1307. частотный детектор, дискриминатор 121 1308. частотомер 348. 1309. черта 71 1310. четвертьволновая антенна 15 1311. четырёхполосник 88 1312. чёрно-белый 76 1313. чётная гармоника 347 1314. число 82 1315. чувствительность 68	anoda, ampér anodová baterie, omezo- vavá amplitudy zobrazení, obrázek zapojení s uzemněnou anodou analogové číslcový převodník automatické řízení hla- sitosti amplifudová modulace anténa elektronický indikátor vytláčení automatické dolado- vání výbavovací tlačítka vypnuto přízpůsobovací trans- formátor automatické řízení zesílení šířka propouštěného pásmo pásmová propust (filtr) pásmová propust kódová modulace průměr, dioda, průnik, hustota trvalý chod, nepřetrži- tý provoz detektor rozhlasy kmitočet rozhlas po drátě decimetrové vlny diferenciální relé otočný kondenzátor radiotelegrafie přijímací anténa, při- jímací stanice, výstup přijímače dobrá zapnutí efektivní zapnutka jednotka elektrický elektronkový počítáč vysílání s jedním po- stranním pásmem koncová trioda koncový zesilovač radista, dálkové řízený objekt	A AB Abb. ABS AD-Unsetzer Akku. ALR AM Ant AR ASA AT AUS AU AVR B Bl BP CM D DB Det DF Dk DMW DR Drehko DT EA ED eff Ein Einh el ERM ESB ET EV FK
--	--	---

1316. шаблон 1112 1317. шаг обмотки 404 1318. шайба 764 1319. шайбовый термистор 750 1320. шарникоопищик 437 1321. пласик 400 1322. шейка (горло) 403, 224 1323. шеллак 1113 1324. шина 1301 1325. шипение 1108 1326. ширина 1116 1327. полосы 1117 1328. широкодиапазонная антенна 34 1329. широкополосная антенна 34 1330. шкала 1082 1331. с отсчётом не от нуля 1090 1332. шлейф 1032 1333. шнур 1118 1334. штанговый термистор 1159 1335. штекер 1359 1336. штепсельная вилка 390 1337. штифт, штырёк 352 1338. штоковая антенна 12 1339. штопор, винтовая линия 1121 1340. штыревая антенна 23, 35 1341. штыревой доколь 747 1342. штырёк цоколя 585 1343. штырь, штепель 353 1344. шум (помеха) 216, 1124 1345. шум белый 1126 1346. -шум(фоно)-лучатель 185 1347. шумовой дном 114 1348. шунт 58 1349. шунтирующий 848 1350. шунтирующий конденсатор 377	anoda, ampér anodová baterie, ome- zovavá amplitudy zobrazení, obrázek zapojení s uzemněnou anodou analogové číslcový převodník automatické řízení hla- sitosti amplifudová modulace anténa elektronický indikátor vytláčení automatické dolado- vání výbavovací tlačítka vypnuto přízpůsobovací trans- formátor automatické řízení zesílení šířka propouštěného pásmo pásmová propust (filtr) pásmová propust kódová modulace průměr, dioda, průnik, hustota trvalý chod, nepřetrži- tý provoz detektor rozhlasy kmitočet rozhlas po drátě decimetrové vlny diferenciální relé otočný kondenzátor radiotelegrafie přijímací anténa, při- jímací stanice, výstup přijímače dobrá zapnutí efektivní zapnutka jednotka elektrický elektronkový počítáč vysílání s jedním po- stranním pásmem koncová trioda koncový zesilovač radista, dálkové řízený objekt	A AB Abb. ABS AD-Unsetzer Akku. ALR AM Ant AR ASA AT AUS AU AVR B Bl BP CM D DB Det DF Dk DMW DR Drehko DT EA ED eff Ein Einh el ERM ESB ET EV FK
--	--	---

1397. střídavé 610
1398. životnost 1104
1399. kontaktů 271
1400. živý (pod napětím) 484

Některé české zkratky

AM amplitudová modulace
AVC automatické vyrovnání citlivosti
CuP měděný drát izolovaný lakem
CuPH měděný drát izolovaný lakem a hedvábím
ČSN československá státní norma
FM kmitočtová modulace
MF, MFTR mf transformátor
VKV velmi krátké vlny (= VHF)
UKV ultrakrátké vlny (0,3 až 3 GHz) (= UHF)

V tomto čísle končí náš čtyřjazyčný elektrotechnický slovník základních výrazů. Byli bychom rádi, kdybyste nám napsali svůj názor na jeho uspořádání, popř. nás upozornili, najdete-li v něm nějaké chyby; v některém z příštích čísel bychom otiskli opravu. Jak jsme sami zjistili, byly v AR 7 a 8/68 při tisku slovníku nesprávně otočeny strany. Dali jsme je proto natisknout samostatně znovu a každému, kdo si o ně do redakce napíše, je zdarma zašleme. Dále bychom se rádi dověděli, jaký by byl mezi čtenáři zájem o pokračování slovníku v jiných řečech, např. ve francouzštině, polštině atd.

Na tomto místě najdete od příštího čísla katalog tranzistorů zahraniční výroby s nejdůležitějšími parametry a číselnými náhradami, pokud jsou možné. Protože již dnes je o AR velký zájem, doporučujeme každému, kdo chce mít katalog kompletní, aby si AR předplatil, neboť redakce nemá žádná volná čísla, která by mohla dodatečně posílat.

hv	vysoké napětí	FM	kmitočtová modulace
if	zrcadlový kmitočet, mezifrekvence	FMG	radiolokátor
ias	izolovaný	FSA	televize
ips	palců za vteřinu	FT	televizní anténa
kc, kc/s	kHz	Fu	dělič kmitočtu
lf	nízký kmitočet	FU	rozhlás
lfc	tlumivka	FUG	měníč kmitočtu
lp, lpf	tlumivka	FV	radiostanice
ls	dolní propust	Geh	násobí kmitočtu
lsb	reproduktor	Gli	kryt, plášť, stínění
lw	dolní postranní pásmo	GR	usměrňovač, rovnice
mc, mc/s	dlouhé vlny	grd	usměrňovač, výbojka
mf, mfd	MHz, megahertz	HF	studen
mho	jednotka vodivosti, Siemens	HFF	vysoký kmitočet
mie, mke	mikrofon	HP	velmi vysoký kmitočet
mit	střední délka závitů	HS	horní propust
mmf, mmfd	pikořad, pF	HSI	vysoké napětí
mp	metalizovaný papír	HR	hlavní pojistka
mp/s	MHz	ID	vlnovod
mtr	efektivní hodnota	I-Wirkung	vnitřní průměr
mu	zesilovací činitel, μ	KB	integrální účinek
muh	záporný	KW	krátkodobý provoz
neg	počet závitů	KWE	krátké vlny
not	záp. teplotní činitel	LT	krátkovlnný přijímač
ntc	holý drát	LW1	silový transformátor
nw	zesilovač výkonu	NBF	dlouhé vlny
pa	účinník	NF	dolní propust
pl	anoda	RA	nízký kmitočet
pp	dvojčinné zapojení	Rdfk	směrová anténa
rc	zpětná vazba	Re	rozhlás
revr	přijímač	RFFj	relé
rect	usměrňovač	RK	směrový radiový maják
rf	vf (zkratka slova radio frequency)	Ré	zpětná vazba
rms	efektivní hodnota	RVM	elektronka
rpm	otáčky za minutu	S, Si	elektronkový voltmetr
scn	stínítko	Sa, Sp	pojistka
s/h, snr	odstup signálu od hluku	SA	akumulátor
spkr	reproduktor	SE-Umschalter	výslací anténa
ssb	jediné postranní pásmo	SWR	přepínač příjem-vysílání
sw	krátké vlny	TF, Tf	poměr stojatých vln
swr	činitel stojatých vln	TF-Regelmesser	nosný kmitočet
tv	televize, televizní	TGI	měřicí úroveň
tx	vysílač	TP	suchý usměrňovač
uf	μ F	U	dolní propust
uhf	decimetrové vlny (0,3 až 3 GHz)	UHF-Fernsehen	převodový poměr transformátoru
vf	obrazový kmitočet	U	přenos
vtm	elektronkový voltmetr	UHF-Fernsehen	televize ve 4. a 5. TV pásnu (centimetrové vlny)

Pozn. V psaní zkratk neexistuje jednotnost, je možné psát např. swr, SWR, S.W.R. apod., se všemi těmito podobami se můžeme v literatuře setkat.

III

1351. šel 1122
1352. štít 99
1353. štítok 1123

IV

1354. ekvivalent antény 36
1355. ekvivalentní lampy 162
1356. schéma 632
1357. expozice 699
1358. ekran 409
1359. ekran akustický 717
1360. vlny 718
1361. vlny 1066
1362. vlny 513
1363. elektroakustický transformátor 460
1364. elektrický 147
1365. elektrod 148
1366. elektrolyt 150
1367. elektrolyt 149
1368. elektrolytický kondenzátor 369
1369. elektromagnetický transformátor 934
1370. zvukosnímač 857
1371. elektromechanický filtr 182
1372. elektromotor (převodník) 152
1373. elektronika 153
1374. elektronická lampy 154
1375. elektronické obložky 598
1376. elektroprovoznost 1305
1377. element (galvanický) 86
1378. svaz 87
1379. eliptický transformátor 935
1380. emalovaný, vodič 134, 136, 1303
1381. emal 1023
1382. emise 173
1383. emitér 174
1384. energie 175
1385. epitační tranzistor 1202
1386. etalon 583
1387. efektivní vstupní výkon 900
1388. efektivita kld 1234

V

1389. vlnění, efekt 278
1390. výkon 273
1391. výkonová modulace 498
1392. výkon 1010
1393. výkon (boje) 1010
1394. transformátor 1012
1395. (šifra) příjemce 1011

málo. V tomto prípade nepomôže nič iného, než navinúť transformátor pro príslušné napätí, ktoré vypočítame podle následujúciho vzorca, v němž však budeme již dosazovat hodnotu K tak veľkou, jak veľkou změnu skutečně budeme požadovat. Volíme-li opět dvojnásobnou změnu, bude

$$U = \frac{U_z (K - 1)}{K - 1,1} = \frac{150(2 - 1)}{2 - 1,1} = \frac{150}{0,9} = 166 \text{ V.}$$

Na druhém příkladu vidíme názorně, že i méně citlivé měřidlo může dávat v měření stejné výsledky jako citlivější měřidlo v prvním příkladu.

Aby ručka měřidla neklátila, můžeme paralelně k měřidlu připojit elektrolytický kondenzátor minimálně 100 μF /12 V shodně s polaritou měřidla.

Zajímavosti ze světa elektroniky

- Elektronické zařízení pro přímé čtení celých stránek textů písmen a číslic až do formátu 32 x 36 cm předvedla firma IBM v Chicagu pod typovým označením 1288. Čtecí kapacita je 840 stránek psaných psacím strojem za hodinu.
 - V prvních pěti měsících roku 1968 dodal elektronický průmysl USA obchodu 1,69 miliónu televizních přijímačů pro barevný příjem (přírůstek proti stejnému období roku 1967 představuje 13,7 %) a 2,03 miliónu pro černobílý příjem.
 - V roce 1970 má být v Japonsku vypuštěna na oběžnou dráhu první pokusná družice země a v roce 1971 pravděpodobně první zkušební satelit. V roce 1973 se již počítá se synchronním sdělovacím satelitem vlastního vývoje pro přenos telefonních hovorů a televizních signálů.
 - Nejúspěšnější technickou příručkou je Radio Amateur's Handbook, vydávaný americkou radioamatérskou organizací ARRL. Letos vychází již v 16. vydání. Celkem se vydalo již čtyři milióny výtisků příručky.
 - Zpráva, že se Jugoslávie rozhodla pro barevný televizní systém Secam, není nijak potvrzena. Zatím chybí jakékoli vládní potvrzení této zprávy.
 - Holandská poštovní správa používá nový samočinný počítač Univac 419 k evidenci všech domů v zemi, v nichž nebydlí žádní účastníci rozhlasového a televizního vysílání. Tato registrace slouží jako podklad pro zjišťování černých posluchačů a diváků. Počítač dále zajišťuje celkovou fakturaci a účetnictví poštovní správy.
 - Monolitické integrované obvody pro použití na mikrovlnách se zatím sériově nevyrábějí. V USA jsou však již k dispozici smíšené integrované obvody pro provoz v rozsahu 300 MHz až 94 GHz.
- Podle Funkchau 16 a 17/68 SŽ

OZVENA A DOZVUK UPRAVOU B4

Tibor Hokynek

Pre fonomatérov i pre hudobné súbory sa stáva používanie dozvuku a umelo vytvorenej ozveny nepostrádateľným. Bolo už mnoho na toto téma napísané, avšak väčšinou sa jednalo o zariadenia využívajúce pomalší prechod akustických kmitočtov cez ocelovú špirálu alebo omnoho dokonalejší a nákladnejší spôsob pomocou magnetického záznamu a oneskoreného snímání. Takéto zariadenie je síce v predaji (ECHOLANA), ale nie každý si ho môže dovoliť kúpiť vzhľadom na jeho cenu. Pre majiteľov magnetofónov rady B4 je však riešenie jednoduché a nenákladné.

Úprava B4

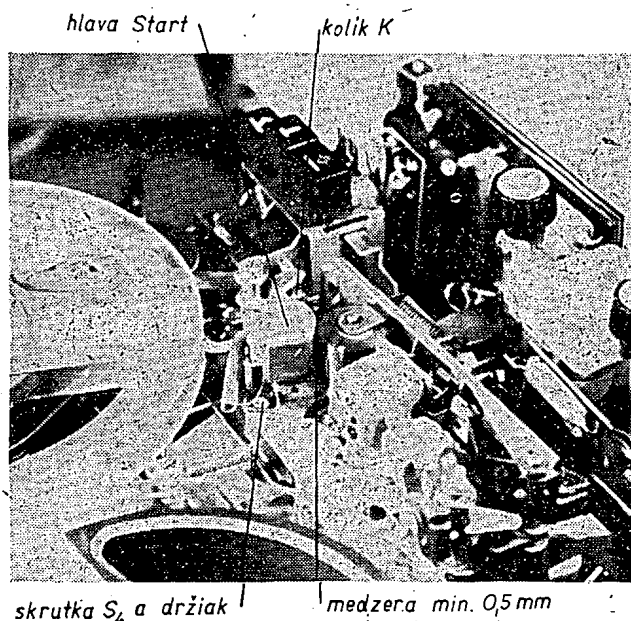
Pri tejto úprave som vychádzal z predšavzatia dosiahnuť priemernú kvalitu dozvuku a ozveny bez zásahu do mechanickej či elektrickej časti magnetofónu. Výsledkom je úprava, ktorú popíšem.

Po odňatí hornej polovice skrinky magnetofónu B4 je na prvý pohľad zrejme, že umiestnenie ďalšej hlavy pre oneskorené snímání medzi pôvodnú hlavu a tónový hriadeľ je pre absolútny nedostatok miesta nemožné. Vychádzajúc z predšavzatia nezasahovať do mechanickej prístroja hľadal som východisko a našiel som ho v umiestnení hlavy za tónovým hriadeľom, medzi ním a vodiacim kolíkom K . Po zistení kvalitného vedenia pásku po celej dráhe a jemným ťahom pravého navijacieho kotúča som dospel k presvedčeniu, že bude možné dosiahnuť úspech aj s týmto neobvyklým usporiadaním. Navyiac sa smerom dozadu (k motoru) nachádza skrutka S_4 , ktorá je jednou z upevňovacích skrutok mechanickej; bol som rozhodnutý využiť ju pre uchytenie hlavy ozveny. Mál som po ruke hlavu pre polstopový záznam, určený pre magnetofon. Start. Neváhal som urobiť pokus aj s touto hlavou a výsledok bol nad očakávanie dobrý.

Zhotovil som držiak (obr. 1), na ktorý je hlava upevnená dvoma skrutkami z dolnej strany. Medzi držiak a hlavu je treba dať vhodné podložky, nakoľko hlava je obrátená vývodmi dolu a dotiahnutím by došlo k precviknutiu

vývodov. Druhý koniec je uchytený na kostru prístroja skrutkou S_4 , čo je vidieť z obrázku. Zapojenie hlavy spočíva v predĺžení jedného vývodu tienovým káblíkom, ktorý zapojíme na konektorovú zásuvku gramofónneho vstupu – kolík 1, ktorý je voľný. Druhý vývod hlavy je zapojený na kostru prístroja. Ďalej si zapojíme dve konektorové vidlice 6AF 895 00/14 medzi sebou podľa obr. 2. Tento prepojavací káblík (samozrejme tienový) budeme potrebovať pri nastavovaní hlavy.

Ostáva najnáročnejšia časť práce – nastavenie výšky a kolmosti štrbiny. Nakoľko hlava je určená pre polstopový záznam, je nutné nastaviť ju tak, aby nezasahovala do druhej stopy, ktorá by sa miešala do záznamu. Najlepšie to zistíme tak, že na pásek nahráme druhú stopu a obrátime ho, aby bolo možné nahrávať stopu prvú. Káblíkom s konektormi prepojíme vstupy gramofónu a mikrofónu. Neprivedieme žiadny iný signál a zapojíme funkciu nahrávania. Priposluch nastavíme na maximum a mikrofónny vstup aspoň na polovicu úrovně. Ak pri tejto skúške preniká druhá stopa do záznamu, je hlava nízko a je treba držiak podložiť vhodnou podložkou, až dostaneme hlavu do polohy, kedy štrbina nepresahuje prvú stopu. To sa prejaví absolútnou čistotou záznamu so zapojenou hlavou ozveny, keď na vstup neprivedieme žiadny iný signál. Potom pristúpime k nastaveniu kolmosti štrbiny. Toto je zložitejšie a tak si vypomôžeme zhotovením uhoľníka v



Obr. 1.

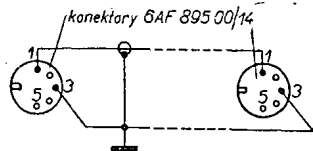
2
69

PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Měření kmitočtových vlastností
tranzistorů

Jak opravit partiové
transformátory

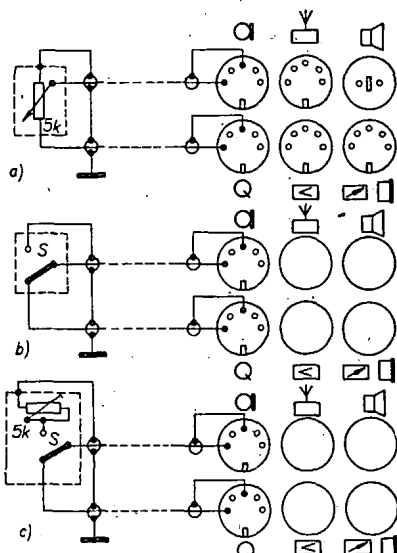
tvare obráteného T, pomocou ktorého po odmeraní kolmosti pôvodnej kombinovanej hlavy magnetofónu nastavíme kolmost hlavy ozveny. Pokiaľ nie je vidieť štrbinu ani po vyčistení hlavy, pomôžeme si lupou. Hlava pre ozvenu má minimálny priestor medzi vodičom kolíkom K a prítlačným pogumovaným kolieskom a preto je treba dbať, aby sa nedotýkala ani jednej z týchto častí mechanizmu, nakoľko by sa tieto pri zapnutí funkcie narázmi poškodzovali. Taktiež nie je nijako tienená a pás ju iba obopína – vzhľadom na kvalitné vedenie pásika



Obr. 2

sa toto ukázalo postačujúce. Podmienkou je však používanie predpísaných tenkých pásov PE41, LGS17, LGS26. Umiestnenie hlavy čiastočne zbavuje pôvodnej funkcie kolík K. Ako sa ukázalo po ročnej prevádzke, je toto usporiadanie úplne spoľahlivé a bez akýchkoľvek závad. Dá sa tu aplikovať aj diaľkové ovládanie, čo je zrejme z obr. 3a, b, c.

Úprava nevyžaduje zvláštnych nástrojov ani vedomostí, vystačíme tu s trpezlivosťou a zmyslom pre presnosť. Náklady neprevyšujú 30 Kčs a je tu zrejme možnosť aplikovať úpravu i u iných typov magnetofónov, príp. použiť štvrtstopy hlavu a tým rozšíriť možnosť docieľenia efektov na všetkých stopách. Verím, že i menej skúsený amatér dosiahne úspech pri dodržaní popísaných zásad.



Obr. 3

Nezapomeňte,

že redakcie nášho časopisu spolu s národným podnikom Tesla vyhlásila konkurs na najlepšiu radioamatérsku konštrukciu. Podmienky byly uverejnené v č. 11/68. Pro čtenáře, kteří neměli možnost se s nimi seznámit, zopakujeme v příštím čísle hlavní zásady těchto podmínek.

Nezapomeňte!

KONVERTOR pro 92,5 až 103,5 MHz

Ing. M. Vančata

Nejjednodušším řešením příjmu VKV v obou pásmech (CCIR-G a CCIR-K) je použití konvertoru; toto řešení je výhodné i tím, že nevyžaduje zásah do přijímače.

Výpočet kmitočtu oscilátoru směšovače

Pole našich vysílačů VKV je tak silné, že některé vysíláče jsou slyšet i po odpojení antény. Protože jsme vyloučili zásah do přijímače, musíme se s tímto faktem smířit a využít toho, že pásmo CCIR-K není plně vykryto vysíláči. Vhodným prolnutím pásma CCIR-K a „zkonvertorovaného“ pásma CCIR-G lze dosáhnout toho, že na pásmu CCIR-K lze přijímat i stanice pásma CCIR-G.

Konvertor (obr. 1) je osazen dvěma tranzistory. Jeden pracuje jako směšovač, druhý jako oscilátor. Změnou kmitočtu oscilátoru lze měnit umístění stanic CCIR-G v našem pásmu CCIR-K (s klesajícím kmitočtem oscilátoru se stanice pásma CCIR-G posouvají k vyšším kmitočtům pásma CCIR-K). Částečná potíž je v tom, že přijímače VKV nemají vždy úplně shodný rozsah pásem. Proto je třeba nastavit kmitočť oscilátoru směšovače podle rozsahu pásma VKV toho přijímače, k němuž bude konvertor připojen.

Uvedu příklad výpočtu pro případ, kdy má přijímač pásmo 63 až 74 MHz (maďarské autoradio Car Orion) a v místě je možný příjem stanic Wendelstein na kmitočtu 93,7 MHz (BR II) a Ochsenkopf 96,0 MHz (BR I).

Rovnice určující kmitočť směšovače:

$$f_1 = f_2 - f_{osc}$$

kde f_1 je kmitočť ležící v pásmu CCIR-K,

f_2 kmitočť ležící v pásmu CCIR-G a

f_{osc} kmitočť oscilátoru.

Stanice BR I a BR II jsou navzájem vzdáleny o $96,0 - 93,7 = 2,3$ MHz. Na stupnici přijímače vyhledáme dvě místa vzdálená přibližně o 2,3 MHz, kde nejsou žádné stanice našeho pásma VKV. Volíme např. místa kolem 64,2 a 66,5 MHz. Nyní můžeme určit kmitočť oscilátoru:

$$f_{osc} = f_2 - f_1 = 96,0 - 66,5 = 93,7 - 64,2 = 29,5 \text{ MHz.}$$

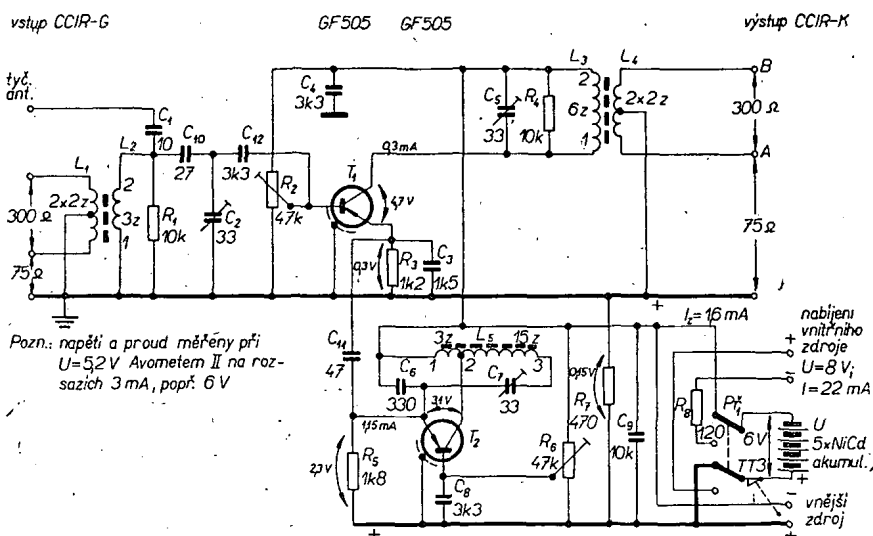
Výpočet je jen orientační, případné překrytí stanic odstraníme změnou kmitočtu oscilátoru, který je částečně laditelný.

Tím jsme určili kmitočť oscilátoru $f_{osc} = 29,5$ MHz a přibližná místa (64,2 a 66,5 MHz) příjmu stanic pásma CCIR-G na stupnici přijímače. Přijímač s kmitočťovým rozsahem 63,0 až 73,0 MHz obsáhne pásmo 92,5 až 103,5 MHz. Podobně lze upravit přijímač i pro jiná pásma západní normy VKV.

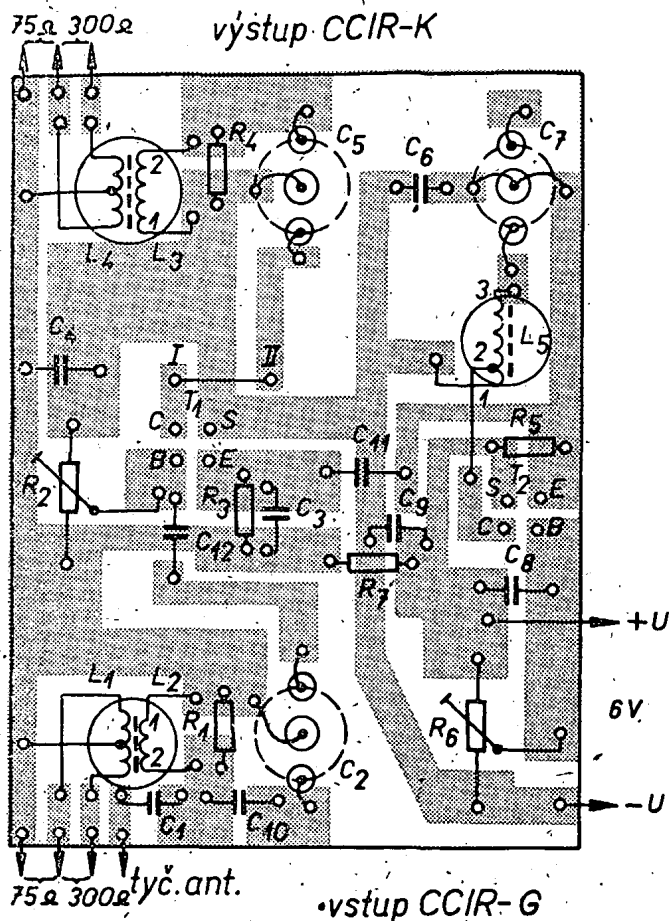
Přijímače, které mají začátek pásma VKV pod kmitočtem 64,0 MHz nebo rovný tomuto kmitočtu, mohou převzít údaje z tohoto příkladu.

Je-li začátek pásma VKV nad kmitočtem 64,0 MHz a spokojíme-li se s příjmem jen jedné stanice v pásmu CCIR-G (BR I; 96,0 MHz), můžeme použít opět bez úprav výsledky příkladu ($f_{osc} = 29,5$ MHz).

Vyjde-li kmitočť oscilátoru mimo rozsah laditelnosti tohoto oscilátoru (půjde o kmitočť nižší než 26 MHz), snížíme kmitočť oscilátoru přidáním paralelního kondenzátoru asi 5 pF k C_7 .



Obr. 1. Schéma konvertoru (kondenzátory $C_1, C_3, C_4, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}$ a C_{12} jsou keramické, C_6 slidový TC 210, C_2, C_5 a C_7 vzduchové trimry 33 pF, TT3 je rozpřjovací kontakt vnitřní baterie, rozpřjovaný zástrčkou vnějšího zdroje - R_8 je 220 Ω)



Obr. 2. Destička s plošnými spoji (body I a II se spojí drátem) - pohled ze strany spojů

Oscilátor

Oscilátor je v zapojení se společnou bází, kladná zpětná vazba je řešena kapacitním děličem C_6 a C_7 . Oscilátor je osazen tranzistorem GF505 (může to být i OC170kv, který však potřebuje o 1 mA větší proud kolektoru).

Cívka oscilátoru L_5 má indukčnost přibližně 1,3 μH . Je navinuta na kostičce o \varnothing 8 mm, má 18 závitů drátu CuP o průměru 0,6 mm, závit vedle závitu. Odbočka je na třetím závitě. (Třetí závit opatrně v délce 2 mm odizolujeme, místo ocínujeme a připájíme drát jako odbočku). Odbočku připojíme ke kolektoru tranzistoru T_2 .

Pracovní bod T_2 se nastavuje odporovým trimrem R_6 , 47 k Ω . Proud kolektoru je přibližně 0,5 mA pro GF505 a 1,5 mA pro OC170kv. Pracovní bod se přesně nastaví při sladování celého přístroje. (Pracovní bod ovlivňuje mimo jiné i velikost a tvar vf napětí. Toho využijeme k nastavení optimálních směšovačích poměrů.)

Vývod vf napětí jde přes C_{11} , který spolu s C_3 tvoří kapacitní dělič. Vf napětí se přivádí do emitoru T_1 , který pracuje jako směšovač.

Oscilátor je tak stabilní, že jsem nepozoroval „ujždění“ nebo kolísání kmitočtu při příjmu ani krátce po zapnutí přístroje, ani během provozu. Oscilátor pracuje spolehlivě i při napětí 3 V, přestože je navržen na 6 V.

Oscilátor nastavíme podle vypočteného kmitočtu pomocí krátkovlnného přijímače. Přijímač naladíme přibližně na 14,5 MHz. Oscilátor přiblížíme k přijímači a kondenzátorem C_7 pomalu otáčíme jedním i druhým směrem, až se v přijímači ozve lupnutí nebo šum. V tom okamžiku přijímač zachytí první

subharmonickou oscilátoru (29 MHz: $\cdot 2 = 14,5$ MHz). Tím je oscilátor přibližně nastaven na vypočtený kmitočet. Podobně nastavíme i jiné kmitočty oscilátoru, pokud ovšem „padnou“ do KV pásma. Správná kapacita C_7 je přibližně ve střední poloze trimru C_7 .

Při zachování podmínky

$$n_{12}/n_{13} = (2 - 4) C_7/C_6,$$

kde n_{12} je počet závitů po odbočku a

n_{13} celkový počet závitů, $C_{\max} = 27,5$ pF a $C_{\min} = 13,7$ pF, což znamená, že oscilátor při zvolené odbočce cívky L_5 a vypočtených kapacitách C_7 a C_6 má maximální kmitočet $f = 37$ MHz, minimální $f = 26$ MHz.

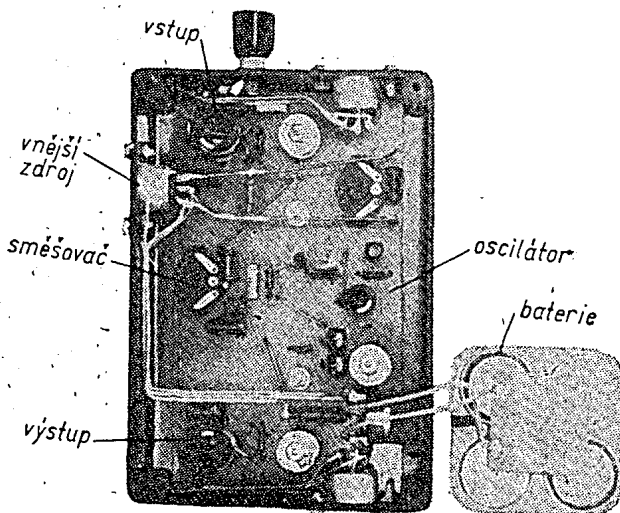
Směšovač

Směšovač je v zapojení se společným emitorem vzhledem k vysokému mezínímu kmitočtu T_1 (GF505).

Pracovní bod T_1 se nastavuje odporovým trimrem $R_2 = 47$ k Ω . Proud kolektoru je přibližně 0,4 mA. (Přesně nastavíme pracovní bod při sladování celého přístroje tak, aby byl co nejmenší příjem parazitních signálů.) Odpor v emitoru T_1 zajišťuje stabilitu směšovače. V obvodu kolektoru je zapojen výstupní obvod, skládající se z C_5 , R_4 , L_3 a L_4 . V obvodu báze je zapojen vstupní obvod, skládající se z C_1 , C_{10} , C_2 , R_1 , L_1 a L_2 . Vstup na bázi je galvanicky oddělen kondenzátorem C_{12} .

Vstupní obvod

Cívka L_1 , L_2 je navinuta na kostičce o \varnothing 12 mm, má 3 závity neizolovaného drátu o \varnothing 1,2 mm s mezerami mezi závity stejnými jako průměr drátu. Vazební vinutí L_1 je vzdáleno od L_2 o 3 mm a je vinuto dvěma dráty současně. Má dva závity drátu o \varnothing 0,12 mm



Obr. 3. Rozložení součástek v krabičce B6

CuP, závit vedle závitu. Konce vinutí zajistíme pečutním voskem. Začátek prvního vinutí spojíme s koncem druhého vinutí - tím získáme střed cívky L_1 .

Cívku L_1 , L_2 můžeme navinout i na kostičku jiného průměru než uvádím. Při průměru kostičky 8 mm je počet závitů $L_2 = 4$, L_1 je stejná. Také průměr drátu může být menší (0,6 mm). Doporučuji vinout L_2 tak, že kostru cívky navrtáme ve dvou místech kolmo k podélné ose. Otvory jsou o málo větší než průměr drátu pro cívku L_2 . Těmito otvory prostrčíme začátek a konec cívky. Otvory jsou navzájem vzdáleny o výšku cívky.

Paralelně k cívce L_2 je připojen tlumicí odpor a kapacitní dělič, přizpůsobující rezonanční obvod vstupu T_1 . Tyčová anténa se připojuje přes C_1 přímo k rezonančnímu obvodu. Kondenzátor C_2 je vzduchový trimr o kapacitě 30 pF. C_{12} je oddělovací kondenzátor. Vstup konvertoru je přizpůsoben pro 300 Ω nebo 75 Ω .

Výstupní obvod

Cívka L_3 , L_4 je shodná se vstupní cívkou s tím rozdílem, že L_3 má místo tří závitů šest. Mechanické provedení je stejné a také způsob vinutí L_4 je shodný s L_1 . Při použití kostičky o \varnothing 8 mm se změní jen počet závitů L_3 z šesti na sedm. Výstup konvertoru je přizpůsoben pro 300 Ω a 75 Ω .

Oscilátor je v kladné napájecí větvi oddělen od směšovače tlumivkou. Na feritové tyčce o \varnothing 2 mm a délce 15 mm je navinuto 1,5 m drátu o \varnothing 0,12 mm. Tlumivku lze nahradit odporem R_7 , 39 až 470 Ω .

Konstrukční uspořádání

Destičku konvertoru (obr. 2) přišroubujeme dvěma šrouby do bakelitové krabičky B6, seříznuté na výšku 41 mm (obr. 3). Přístroj napájíme ze čtyř nebo pěti akumulátorů NiCd, typ 225, zapojených do série. Přišroubujeme je k víku krabičky konvertoru. Kontakty pro akumulátory jsou vypleťány technikou plošných spojů. Akumulátory drží navzájem destička, do níž jsou články zasazeny. Články jsou sestaveny do čtverce co nejblíže k sobě. K přichycení článků k víku konvertoru a k dosažení dostatečného tlaku na kontakty slouží

šroub ve středu destičky, která drží články pohromadě.

Vstup i výstup tvoří pětikolíková zásuvka s jedním rozpínacím kontaktem. Také vnější zdroj lze připojit pětikolíkovou zásuvkou. Rozpínací kontakt odpovídá vnitřnímu zdroji. Do zásuvky je přes omezovací odpor $R_8 = 220 \Omega$ přiveden i vývod akumulátorů. Slouží k nabíjení akumulátorů, aniž by je bylo třeba vyjmát z krabičky. Nabíjecí proud je při $R_8 = 220 \Omega$ a napětí 8 V asi 22 mA. V boku krabičky je upevněn dvoupólový přepínač, který vypíná vnitřní zdroj a ve vypnutém stavu umožňuje nabíjení akumulátorů.

Antenní vstup je vyveden na přístrojovou svorku.

Uvedení konvertoru do chodu

Před připojením zdroje nastavíme běžce trimrů R_2 a R_6 asi do poloviny odporové dráhy. Po připojení zdroje nastavíme odpory R_2 a R_6 minimální proudy T_1 a T_2 . Pak nastavíme proud T_2 na 1 mA. Dotkneme se cívky a zjistíme, změnil-li se přitom nepatrně proud kolektoru. Změnil-li se, znamená to, že oscilátor kmitá. Nenastala-li změna, oscilátor nekmítá a zvětšíme proud kolektoru T_2 , až nasadí oscilace. Pak nastavíme proud T_1 na 0,5 mA. Kondenzátory C_2 a C_3 nastavíme asi na poloviční kapacitu. Připojíme anténu (používal jsem dipól z dvoulinky) a vývod konvertoru k přijímači. Na přijímači

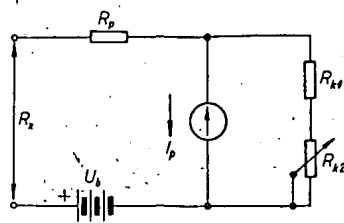
najdeme BRII na 66,5 MHz nebo v blízkém okolí. Nenajdeme-li žádnou stanici pásma CCIR-G, vytočíme C_7 směrem k větší kapacitě a na přijímači najdeme BRII na 64 MHz nebo v nejbližším okolí. Kondenzátory C_5 a C_2 nastavíme do takové polohy, v níž je příjem bez šumu. Odpory R_2 a R_6 nastavíme na co nejhlasitější reprodukci. Totéž opakujeme s R_2 a R_6 v nočních hodinách; nastavíme je tak, abychom dosáhli co největšího útlumu nežádoucích směsovacích produktů vyšších řádů (krátkovlnné dvacetimetrové pásmo). Tím je konvertor nastaven a můžeme jej vestavět do krabičky.

V Západočeském kraji (Plzeň) jsem ve třetím patře spolehlivě přijímal na dipól z dvoulinky, zapojený jedním vývodem na vstup pro anténu, stanici BRII - 93,7 MHz a BRI - 96,0 MHz v přibližně stejné síle jako naše stanice VKV. Dále lze spolehlivě, ale slabě přijímat tentýž program na dvou vykrývacích vysílačích, ležících mezi BRII a BRI.

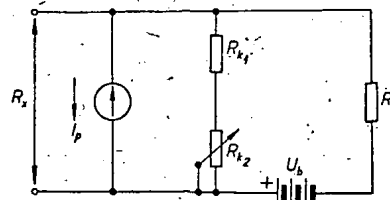
Nemá-li přijímač vyvedenu anténu (malé tranzistorové přijímače), stačí vývod A nebo B konvertoru připojit k tyčové anténě přijímače a podle možnosti připojit i zem přijímače na konvertor, není to však obvykle nutné.

Literatura

Čermák, J., Navrátil, J.: Tranzistorová technika. SNTL: Praha 1967.



Obr. 3. Schéma sériového ohmmetru



Obr. 4. Schéma paralelního ohmmetru

Odpory pro sériový ohmmetr (obr. 3) se vypočítají podle vztahů:

$$R_s = R_1 + R_p,$$

$$R_s = \frac{U}{I_p},$$

$$R_p = R_s - R_1.$$

Odpory pro paralelní ohmmetr se vypočítají podle stejných vzorců jako u sériového ohmmetru. Odpor R_p bude stejný jako u sériového ohmmetru. Pro $R_x = R_1$ bude výchylka ručky mikroampérmetru poloviční.

Vhodnou velikost potenciometru k nastavení nuly pro sériový i paralelní ohmmetr (obr. 3,4) určíme podle vztahů

$$I_{\max} = \frac{U_{\max}}{R^* + R_s}, \text{ kde } R^* = \frac{R_1 R_k}{R_1 + R_k},$$

$$U_{\max} - U = U_k = 0,5 V,$$

$$I_{\max} - I_p = I_k,$$

$$R_k = \frac{U_k}{I_k} = \frac{U_{\max} - U}{I_{\max} - I_p},$$

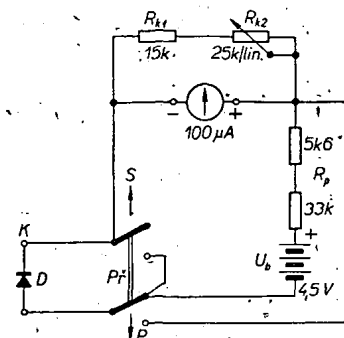
$$R_k = R_{k1} + R_{k2},$$

$$R_{k1} \text{ volíme např. } 6R_1,$$

$$R_{k2} = R_k - R_{k1}.$$

V uvedených vztazích jsou použity tyto symboly:

R_s je odpor přístroje $R_1 + R_p$,
 R_1 vnitřní odpor mikroampérmetru,
 R_p předradný odpor,
 R_k odpor pro nastavení nuly přístroje,
 U napětí na svorkách ohmmetru,
 $U_{\max} = U_b =$ napětí zdroje (4,5 V),
 I_p proud mikroampérmetru při U ,
 I_{\max} proud přístroje při U_{\max} ,
 I_k proud odporem R_k ,
 U_k úbytek napětí na odporu R_k .



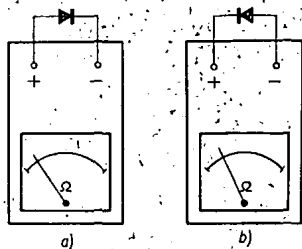
Obr. 5. Zapojení sériového a paralelního ohmmetru včetně přepínače Pf. Na svorce K je záporný pól pro paralelní ohmmetr, kladný pól pro sériový ohmmetr

PŘÍSTROJ K MĚŘENÍ polovodičových DIOD

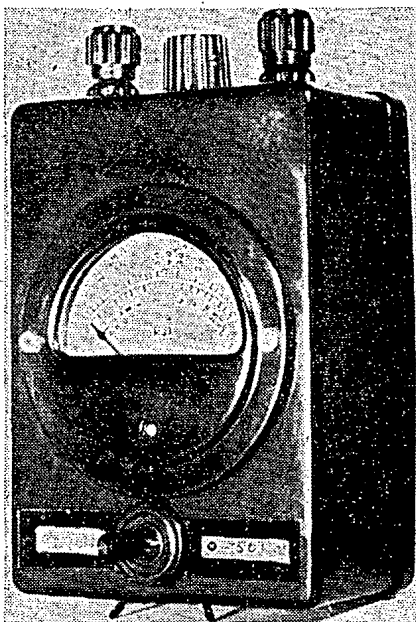
Jiří Vejlupek

U polovodičových diod kontrolujeme, není-li dioda přerušena nebo proražena (zkrat K-A) a měříme ohmmetrem odpor v propustném i závěrném směru (obr. 1). Při měření odporu diody v propustném směru potřebujeme ohmmetr s rozsahem desítek ohmů až kiloohmů, při měření v závěrném směru ohmmetr s rozsahem kiloohmů až desítek megaohmů. Použijeme-li k měření ohmmetr s přepínatelnými rozsahy nebo Avomet II, musíme při měření v závěrném směru přepnout ohmmetr na vyšší rozsah a změnit polaritu polovodičové diody na svorkách ohmmetru. To je velmi nepohodlné.

Pro rychlé měření polovodičových diod je vhodný speciálně upravený ohmmetr, který přepnutím přepínače přepne přístroj na vyšší rozsah a současně změni polaritu napájecího zdroje, takže není třeba měnit polaritu polovodičové diody.



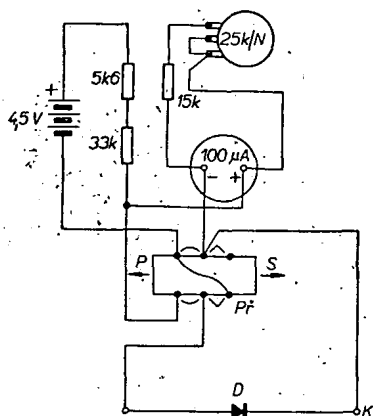
Obr. 1. a) Měření odporu diody v propustném směru, b) měření odporu diody v závěrném směru



Obr. 2. Pohled na hotový přístroj pro rychlé měření polovodičových diod

Konstrukce přístroje

Přístroj je v podstatě sériový a paralelní ohmmetr se dvěma stupnicemi (obr. 2). K měření diod v závěrném směru slouží sériový ohmmetr (0 až 5 MΩ), k měření v propustném směru paralelní ohmmetr (0 až 50 kΩ). Přepínač Pf přepíná rozsahy a polaritu zdroje. V přístroji, který se napájí z ploché baterie o napětí 4,5 V, je mikroampérmetr s rozsahem 100 μA.



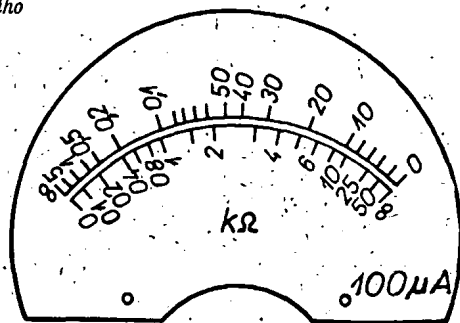
Obr. 6. Propojení uvnitř přístroje s dvoupólovým páčkovým přepínačem Pf . Katoda polovodičové diody D se zapojuje vždy na svorku K

Příklad výpočtu

Zdrojem napětí pro popisovaný ohmmetr je plochá baterie o napětí $U_b = 4,5$ V. Pro výpočet a tedy i pro napájení ohmmetru však volíme 4 V – vzhledem ke stárnutí baterie a také k možnosti nastavení nuly pro sériový i paralelní ohmmetr. Vnitřní odpor R_i měřidla 100 μ A zjistíme takto: do série nebo paralelně k měřidlu zapojíme takový odpor R , který plnou výchylku ručky přístroje (100 μ A) změní na poloviční (50 μ A). Vnitřní odpor měřidla 100 μ A může být asi 1,5 až 3,5 k Ω . Měřidlo použité ve vzorci mělo $R_i = 2,5$ k Ω .

Ze vzorců pro výpočet sériového ohmmetru vyjde $R_p = 37,5$ k Ω . Ve schématu na obr. 6 je síce naznačen $R_p = 33$ k Ω + 5,6 k Ω , ale vzhledem k tolerancím odporů 10 % je jejich skutečný součet $R_p = 37,5$ k Ω .

Obr. 7. Stupnice sériového a paralelního ohmmetru



Sériový i paralelní ohmmetr mají stejný odpor R_p , takže při přepnutí přepínače Pf se přepne sériový ohmmetr na paralelní, přičemž není třeba znovu nastavovat nulu.

Ze vzorců pro výpočet odporu R_k pro nastavení nuly snadno vypočteme $R_k = R_{k1} + R_{k2}$. Odpor R_k pro $U_b - U = 0,5$ V je 40 k Ω . Odpor R_{k2} je lineární potenciometr 25 k Ω . R_{k1} je asi 15 k Ω .

Zapojení přístroje je na obr. 5. Na obr. 6 je montážní schéma.

Po uvedení přístroje do provozu bude možná nutné změnit odpor R_{k1} v sérii s potenciometrem R_{k2} pro nastavení nuly obou ohmmetrů, aby byla pro nastavení dostatečná rezervy (změna R_{k2} může být asi $\pm 2R_i$ od vypočtené hodnoty). Ohmmetr můžeme ocejchovat buďto podle odporové dekády, nebo srovnávací metodou s jiným ohmmetrem. Ve druhém případě nastavíme nejprve potenciometr (0 až 50 k Ω pro paralelní ohmmetr a 0 až 5 M Ω pro sériový ohmmetr) na určitý odpor a potom tento odpor změříme právě cejchovaným ohmmetrem. Nemáme-li možnost cejchovat přístroj podle jiného ohmmetru, použijeme odpory s co nejmenší tolerancí. K cejchování sériového ohmmetru budeme potřebovat tyto odpory: 5M,

1M, M5, M2, M1, 50k, 40k, 30k, 20k, 10k, 8k, 6k, 4k, 2k; k cejchování paralelního ohmmetru 100, 200, 400, 800, 1k, 1k5, 2k, 3k, 4k, 5k, 6k, 8k, 10k, 25k, 50k. Na pomocné stupnici (v našem případě 0 až 100 μ A) čteme výchylky ručky a postupně dostaneme tabulku převodů z pomocné stupnice na ohmy (k Ω , M Ω).

Potom lze naryšovat nové stupnice přímo na stupnici v měřicím přístroji, nebo převodní tabulku nalepit na zadní kryt přístroje.

Paralelní ohmmetr má nulu vlevo a maximum vpravo, sériový má nulu vpravo a maximum vlevo.

Základní poloha přepínače Pf je v poloze sériový ohmmetr (ručka přístroje je vlevo).

Na obr. 7 je příklad stupnice pro sériový a paralelní ohmmetr (pro $R_i = 2,5$ k Ω). Stupnici je nejlépe nakreslit ve větším měřítku (např. pětkrát zvětšit), ofotografovat a zvětšit na rozměr původní stupnice přístroje. Malé nerovnosti číslic a písmen se při pětinašobném zmenšení ani nepoznají a přístroj s takovou stupnicí má vzhled továrního výrobku.

SMÍŠENÁ ZAPOJENÍ UNIPOLÁRNÍHO A BIPOLÁRNÍHO TRANZISTORU

Ing. Václav Žalud

Tranzistor řízený elektrickým polem (FET) má v zapojení se společnou elektrodou S (SS) nebo se společnou elektrodou D (SD) velmi značný proudový zisk. Běžný bipolární tranzistor má naopak v zapojení SB nebo SE při relativně velké zatěžovací impedanci velký napěťový zisk. Vhodným spojením těchto dvou prvků lze proto dosáhnout velkého výkonového zisku. Tato smíšená (hybridní) zapojení jsou nesporně velmi perspektivní, neboť vykazují ještě řadu dalších zajímavých vlastností. Podrobný rozbor smíšených obvodů je v [1].

V tomto článku se budeme zabývat jen těmi smíšenými zapojeními, v nichž je zapojen tranzistor FET jako první, tj. zapojeními s velkou vstupní impedancí. Protože tranzistor FET může pracovat ve třech základních zapojeních (SS-SD-SG) a bipolární tranzistor rovněž ve třech zapojeních, může různými kombinacemi základních zapojení vzniknout celkem devět variant smíšených obvodů. Přehled těchto variant včetně jejich základních vlastností je v tab. 1. Zapojení s prvním stupněm SG ovšem nemají velkou vstupní impedanci, proto se jimi nebudeme zabývat. Zbývajících šest alternativ (první a třetí sloupec tab. 1) budeme naopak zkoumat podrobněji.

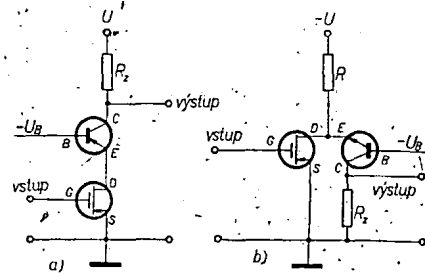
Zapojení SS-SB

Základní schéma tohoto zapojení je na obr. 1a, na obr. 2a je úplné náhradní

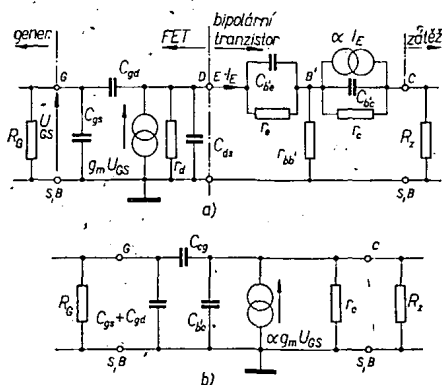
schéma. Uvědomíme-li si, že vstupní odpor bipolárního tranzistoru v zapojení SB je velmi malý – přibližně rovný odporu r_e o velikosti řádu desítek ohmů – můžeme náhradní schéma z obr. 2a dále zjednodušovat.

V náhradním obvodu tranzistoru FET lze zcela vypustit odpor r_d a kapacitu C_{ds} , neboť tento odpor a reaktance kapacity jsou mnohem větší než paralelně k nim připojený vstupní odpor r_e druhého tranzistoru, a to prakticky v celém užitečném kmitočtovém rozsahu. Vzhledem k velmi malému r_e můžeme také zpětnovazební kapacitu C_{gd} připojit paralelně ke vstupní kapacitě C_{gs} . Protože téměř všechny proud zdroje $g_m U_{gs}$ vtéká do vstupu druhého tranzistoru, je možné v náhradním schématu tranzistoru FET tento zdroj zcela vypustit a jeho účinek respektovat tím, že do náhradního schématu bipolárního

tranzistoru dosadíme $I_E = g_m U_{gs}$. Poslední zjednodušení, které lze v obr. 2a udělat, spočívá v náhradě celého poměrně složitého náhradního schématu bipolárního tranzistoru jediným odporem r_e s paralelním proudovým zdrojem (neboť r_e , popř. $r_{bb} \ll r_e$). Tím dospějeme ke zjednodušenému náhradnímu obvodu



Obr. 1. a) Smíšené zapojení SS-SB se sériovým stejnosměrným napájením obou tranzistorů, b) alternativa s paralelním napájením; odpor R je obvykle mnohem větší než vstupní odpor r_e bipolárního tranzistoru



Obr. 2. a) Úplný náhradní obvod zapojení SS-SB, b) zjednodušený náhradní obvod (všechny šipky, kromě prvních, mají být obrácené)

smíšeného zapojení SS-SB podle obr. 2b.

Napětové zesílení tohoto zapojení je

$$A = -\frac{\alpha g_m R_L}{1 + j\omega C_{b'e} R_L}, \quad (1)$$

kde $R_L = R_z r_c / R_z + r_c$ je paralelní kombinace odporů R_z a r_c . Při nízkých kmitočtech (kdy $\omega C_{b'e} R_L \ll 1$) se vztah (1) pro napětové zesílení zjednoduší do tvaru

$$A_{nt} \approx -\alpha g_m R_L. \quad (1a)$$

Výstupní impedance je

$$Z_0 \approx \frac{r_c}{1 + j\omega C_{b'e} r_c} \quad (2)$$

a vstupní impedance

$$Z_1 \approx \frac{R_g}{1 + j\omega (C_{gs} + C_{gd})}. \quad (3)$$

Při nízkých kmitočtech je výstupní impedance $Z_0 \approx r_c$ a vstupní impedance $Z_1 \approx R_g$; obě impedance jsou tedy reálné.

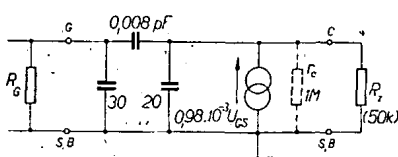
V předcházejících vztazích byl zanedbán zpětnovazební účinek kapacity C_{gd} , neboť je velmi malý. Pokud jej přesto nelze zanedbat, je třeba doplnit náhradní obvod v obr. 2b kondenzátorem C_{eg} . Kapacita tohoto kondenzátoru je určena vztahem

$$C_{eg} = \frac{C_{gd}}{A_b}, \quad (4)$$

kde A_b je napětové zesílení bipolárního tranzistoru v zapojení SB. Toto zesílení lze vyjádřit při zátěži $R_z \ll r_c$ a při nepřilís vysokých kmitočtech vztahem $A_b \approx \alpha R_z / r_c$, takže

$$C_{eg} \approx \frac{C_{gd} r_c}{\alpha R_z}. \quad (4a)$$

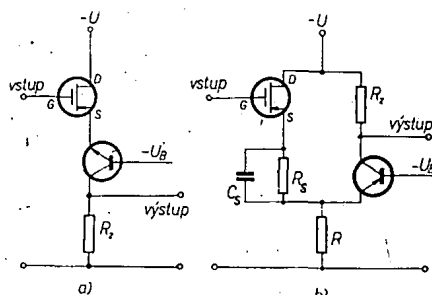
Odpór r_c je řádu desítek ohmů, zatímco zátěž R_z bývá o dva až čtyři řády větší. Zpětnovazební kapacita smíšeného zapojení SS-SB je tedy o dva až čtyři řády menší než zpětnovazební kapacita samotného tranzistoru FET. Toto pod-



Obr. 3. Náhradní obvod s prvky, odpovídajícími číselnému příkladu řešenému v textu

statné redukování vnitřního zpětnovazebního působení je jednou z největších předností takového zapojení, které je tím předurčeno především pro použití v úzkopásmových vf zesilovačích, nevyžadujících neutralizační obvody.

Pokud je však jako zátěž takového zesilovače paralelní laděný obvod LC s příliš velkou jakostí Q , tj. s velkým rezonančním odporem (srovnatelným s r_c), není již vstupní odpor bipolárního tranzistoru roven odporu r_c , ale je podstatně větší (kromě toho se může podstatněji zvětšit i jalová složka vstupní admitance bipolárního tranzistoru). Vlivem toho se zvětšuje i napětové zesílení tranzistoru FET a tedy i zpětnovazební působení kapacity C_{gd} – zejména její vliv na vstupní admitanci tranzistoru FET. Výsledkem těchto jevů potom mohou být nežádoucí oscilace zesilovače, které lze odstranit buďto zatlumením zatěžovacího rezonančního obvodu LC, nebo použitím tranzistoru FET s menší strmostí.



Obr. 4. a) Smíšené zapojení SD-SB se sériovým stejnosměrným napájením obou tranzistorů, b) alternativa s paralelním napájením

Zapojení na obr. 1a je v podstatě smíšená kaskóda se sériovým stejnosměrným napájením obou tranzistorů. V praxi se používá i alternativa s paralelním napájením podle obr. 1b, které vystačí s polovičním stejnosměrným napájecím napětím a umožňuje individuální nastavení stejnosměrných klidových proudů obou tranzistorů.

Předcházející početní vztahy ilustrujeme jednoduchým příkladem. Jsou dány parametry obou tranzistorů: bipolární – $\alpha = 0,98$, $r_c = 1 \text{ M}\Omega$, $r_e = 40 \Omega$, $r_{bb'} = 200 \Omega$, $C_{b'e} = 20 \text{ pF}$, $C_{b'e} = 400 \text{ pF}$; FET – $g_m = 1 \text{ mA/V}$, $C_{gs} = 20 \text{ pF}$, $C_{gd} = 10 \text{ pF}$. Máme sestavit zjednodušené náhradní zapojení podle obr. 2a a vypočítat napětové zesílení pro $R_z = 50 \text{ k}\Omega$.

Náhradní zapojení s číselnými hodnotami je na obr. 3: vstupní kapacita $C_{gs} + C_{gd} = 20 + 10 = 30 \text{ pF}$,

Tab. 1. Základní údaje smíšených zapojení

Výstupní bipolární tranzistor	Vstupní tranzistor FET			
	SS	SG	SD	
SB	$>10^4$	$<10^4$	$>10^4$	Vstupní impedance $[\Omega]$
	$>10^4$	$>10^4$	$>10^4$	Výstupní impedance $[\Omega]$
	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	Napětové zesílení
	$<10^3$	<1	$<10^4$	Proudové zesílení
	ano	ano	ano	Unilaterizace*
SE	$>10^4$	$<10^4$	$>10^4$	Vstupní impedance $[\Omega]$
	$>10^4$	$>10^4$	$>10^4$	Výstupní impedance $[\Omega]$
	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	Napětové zesílení
	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	Proudové zesílení
	téměř	ano	téměř	Unilaterizace*
SC	$>10^4$	$<10^4$	$>10^4$	Vstupní impedance $[\Omega]$
	$<5 \times 10^3$	$<5 \times 10^3$	$<10^3$	Výstupní impedance
	$<10^3$	$<10^3$	$<10^3$	Proudové zesílení
	$<10^3$	<10	<1	Napětové zesílení
	ne**	ano	ano	Unilaterizace*

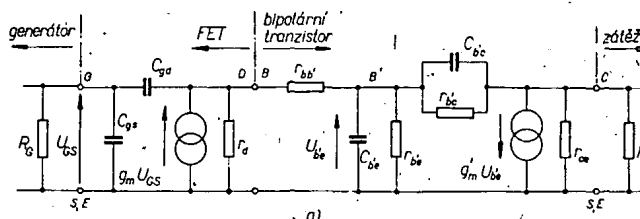
* při obvyklých zatěžovacích odporech
** pokud není značně zmenšeno napětové zesílení

výstupní kapacita $C_{b'e} = 20 \text{ pF}$, zpětnovazební kapacita $C_{eg} =$

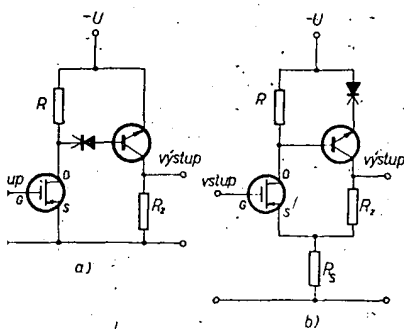
$$= \frac{10,40}{0,98 \cdot 5 \cdot 10^4} = 0,008 \text{ pF},$$

proudový zdroj $\alpha g_m U_{GS} = 0,98 \cdot 10^{-3} U_{GS}$, napětové zesílení ($R_z = 50 \text{ k}\Omega$) $A \approx -0,98 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^4 = -49$.

Při zátěži $R_z = 1 \text{ M}\Omega$ se napětové zesílení zvětší na $A \approx -490$ a při zátěži $R_z \rightarrow \infty$ by se napětové zesílení rovnalo maximálně dosažitelné hodnotě $A \approx -980$. Velké zatěžovací odpory jsou ovšem realizovatelné jen ve formě rezonančních obvodů, neboť na skutečném činném odporu by při větších stejnosměrných proudech druhého tranzistoru docházelo k nadměrnému úbytku stejnosměrného napájecího napětí.



Obr. 5. a) Úplný náhradní obvod smíšeného zapojení SS-SE, b) zjednodušený náhradní obvod (všechny šipky, kromě prvních, mají být obrácené)



Obr. 6. a) Zapojení SS-SE používající k omezení nadměrného stejnosměrného kolektorového proudu bipolárního tranzistoru mezipřívou vazbu Zenerovou diodou, b) zapojení se stejnosměrnou zápornou zpětnou vazbou na odporu R_5

Zapojení SD-SB

Základní schéma zapojení obvodu SD-SB je na obr. 4a. Jak je z něj zřejmé, vzniká na zátěži prvního stupně celková záporná zpětná vazba. Zpětnovazební napětí je však malé, neboť tuto zátěž tvoří velmi malý vstupní odpor druhého stupně, pracujícího v zapojení SB. Základní rozdíl mezi oběma obvody je však v tom, že zapojení SS-SB obrací fázi vstupního napětí, zatímco u zapojení SD-SB se fáze mezi vstupním a výstupním napětím nemění; tato vlastnost je velmi užitečná v řadě obvodů s kladnou zpětnou vazbou, jako jsou např. oscilátory, aktivní filtry atd.

Početně lze určit hlavní vlastnosti smíšeného zapojení SD-SB podle vzorců platných pro zapojení SS-SB, do nichž se jen dosadí místo veličin g_m a C_{gs} pozmeněné veličiny

$$g_m^* = \frac{g_m}{1 + g_m Z_e} \quad (5a)$$

$$C_{gs}^* = \frac{C_{gs}}{1 + g_m Z_e} \quad (5b)$$

kde Z_e je vstupní impedance bipolárního tranzistoru (při nižších kmitočtech $Z_e \approx r_e$). Veličiny g_m^* , C_{gs}^* se však liší od g_m , C_{gs} jen velmi málo. Bude-li např. $g_m = 1 \text{ mA/V}$ a $Z_e \approx r_e = 40 \Omega$, bude přepočítávací činitel

$$\frac{1}{1 + g_m r_e} = \frac{1}{1,04}$$

takže g_m^* a C_{gs}^* se bude lišit od g_m a C_{gs} jen o 4 %.

Oba tranzistory mohou být z hlediska stejnosměrného napájení zapojeny opět v sérii (obr. 4a) nebo paralelně (obr. 4b). Protože při paralelním napájení napájecí odpor R nepřispívá ke stabilizaci stejnosměrného pracovního bodu tranzistoru FET, je třeba k tomuto účelu použít přídavnou paralelní kombinaci $R_5 C_5$ (obr. 4b).

Zapojení SS-SE

U obou probraných smíšených obvodů s bipolárním tranzistorem v zapojení se společnou bází je možné dosáhnout poměrně velkého napětového zesílení, celkové proudové zesílení je však menší než u samotného tranzistoru FET. Tento nedostatek je překonán u smíšených obvodů s bipolárním tranzistorem v zapojení se společným emitorem.

Ekvivalentní náhradní obvod zapojení SS-SE je na obr. 5a. Pro tranzistory FET se zde používá běžné náhradní schéma, pro bipolární tranzistor známý

Giacolettův náhradní obvod. Obdobnými úvahami jako pro zapojení SS-SB je možné i v tomto případě výchozí náhradní schéma zjednodušit na obvod podle obr. 5b.

Vstupní odpor bipolárního tranzistoru v zapojení SE je řádově stovky ohmů až jednotky kilohmů, je tedy o jeden až dva řády větší než v zapojení SB. Proto je napětové zesílení tranzistoru FET ve smíšeném zapojení SS-SE o jeden až dva řády větší než v zapojení SS-SB (i když co do absolutní hodnoty není toto zesílení velké, neboť se pohybuje kolem jedné). Při takovém zesílení není však již signální napětí na výstupu tranzistoru FET zanedbatelné a může působením přes zpětnovazební kapacitu C_{gd} ovlivnit vlastnosti celého zapojení, zejména jeho vstupní impedanci. Kapacita C_{gd} tedy není v tomto případě samočinně dokonale neutralizována (na rozdíl od zapojení SS-SB, kde je její působení zanedbatelné).

Pokud by byla zátěž tranzistoru FET čistě reálná, ovlivnilo by zpětnovazební působení kapacity C_{gd} jen jalovou složku jeho vstupní admittance (Millerův jev). Ve skutečnosti však tvoří zátěž paralelní kombinace RC , přičemž je možné pro zjednodušení předpokládat, že odpor této kombinace je roven odporu $r_{b'e}$ a kapacita kapacity $C_{b'e}$. Označíme-li vstupní admittance takového zapojení $T_1 = G_1 + jB_1$, bude

$$G_1 = \frac{1}{R_G} + \frac{\omega^2 C_{gd} C_{b'e} r_{b'e} g_m}{1 + \omega^2 C_{b'e}^2 r_{b'e}^2} = \frac{1}{R_G} + \frac{1}{R_1} \quad (6a)$$

$$jB_1 = j\omega \left(C_{gs} + C_{gd} + \frac{C_{gd} r_{b'e} g_m}{1 + \omega^2 C_{b'e}^2 r_{b'e}^2} \right) = j\omega [C_{gs} + C_{gd} (1 - A)] \quad (6b)$$

Činnou složku vstupní admittance tedy tvoří paralelní spojení odporu R_G a odporu R_1 , které vznikne působením zpětnovazební kapacity C_{gd} . Jalovou složku určuje paralelní spojení kapacity C_{gs} a Millerovy kapacity $C_{gd} (1 - A)$. (Veličina A značí při nízkých kmitočtech napětové zesílení tranzistoru FET.)

Poměry opět nejlépe osvětlí konkrétní příklad.

Tranzistor FET má parametry $g_m = 1 \text{ mA/V}$, $C_{gd} = 10 \text{ pF}$, bipolární tranzistor parametry $r_{b'e} = 2 \text{ k}\Omega$, $C_{b'e} = 420 \text{ pF}$. Je třeba zjistit velikost přídavného vstupního odporu R_1 při kmitočtu 16 kHz ($\omega = 10^5 \text{ Hz}$) a kmitočtu 160 kHz ($\omega = 10^6 \text{ Hz}$).

Při kmitočtu 16 kHz je splněna nerovnost $C_{b'e}^2 r_{b'e}^2 = 0,072 \ll 1$, takže vztah (6a) se zjednoduší do tvaru

$$R_1 = \frac{1}{\omega^2 C_{gd} C_{b'e} r_{b'e} g_m} = \frac{10^{12} \cdot 10^{12} \cdot 10}{10^{10} \cdot 10 \cdot 420 \cdot 4 \cdot 10^6} = 6,66 \cdot 10^6 \Omega = 6,66 \text{ M}\Omega.$$

Při kmitočtu 160 kHz je odpor $R_1 \approx 100 \text{ k}\Omega$. Odpor $R_1 \approx 6,66 \text{ M}\Omega$ při kmitočtu 16 kHz se ve většině běžných aplikací neprojeví. Naproti tomu vstupní odpor $R_1 \approx 100 \text{ k}\Omega$ (při nepřilíš vysokém kmitočtu 160 kHz) se může jevit v řadě obvodů již jako dost malý (např. v úzkopásmových rezonančních zesilovačích apod.).

Působení zpětnovazební kapacity C_{gd} tranzistoru FET na vstupní odpor zapojení SS-SE je tedy velmi citelné a v mno-

ha případech omezuje jeho použitelnost.

V předcházejících úvahách se předpokládalo, že zátěž R_z je relativně malá ($R_z \ll r_c$). Bude-li se však R_z zvětšovat, bude se zmenšovat vstupní odpor bipolárního tranzistoru. Vlivem toho se bude zmenšovat napětové zesílení tranzistoru FET, a tedy i účinek jeho zpětnovazební kapacity C_{gd} . Vstupní admittance celého zapojení bude proto při velkém R_z dána jen paralelním spojením odporu R_G a kapacity C_{gs} a C_{gd} , tj. nebude záviset na parametrech bipolárního tranzistoru.

Z náhradního obvodu na obr. 5b je možné odvodit vzorec pro napětové zesílení zapojení SS-SE. Tento vzorec je obecně dost složitý, lze jej však zjednodušit pro případ nepřilíš vysokých kmitočtů (kdy lze zanedbat kapacity náhradního schématu), je-li zátěž R_z mnohem menší než výstupní odpor r_c bipolárního tranzistoru. Za těchto předpokladů

$$A \approx g_m g_m' r_{b'e} R_z. \quad (7)$$

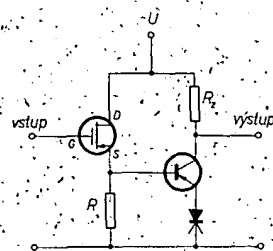
Pokud předpokládáme relativně malé zátěže není splněn, je třeba do vztahu (7) dosadit místo R_z veličinu $r_c R_z / (r_c + R_z)$.

Budou-li např. parametry bipolárního tranzistoru $g_m' = 3 \text{ mA/V}$, $r_{b'e} = 2 \text{ k}\Omega$, $r_c = 1 \text{ M}\Omega$ a strmost tranzistoru FET $g_m = 0,5 \text{ mA/V}$, potom při zátěži $R_z = 10 \text{ k}\Omega$ ($R_z \ll r_c$) bude napětové zesílení podle vztahu (7)

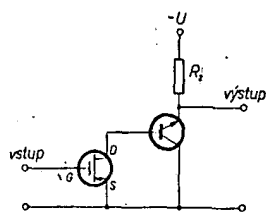
$$A \approx 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 30 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 10^4 = 300.$$

Bude-li se zátěž R_z zvětšovat, bude se zmenšovat - jak již bylo řečeno - vstupní odpor bipolárního tranzistoru a tím i napětové zesílení tranzistoru FET. Proto zvětšování celkového zesílení při zvětšujícím se R_z nebude příliš výrazné.

Zapojení SD-SE se používá také u stejnosměrných zesilovačů. Zde však na rozdíl od zapojení SD-SB vznikají určité potíže tím, že stejnosměrný proud kolektoru bipolárního tranzistoru je přibližně β násobkem proudu elektrody D tranzistoru FET. Tento proud je příliš velký (neboť obvykle $\beta \gg 10$) a nemá-li být na závadu, je třeba použít v kolektoru bipolárního tranzistoru malý zátěžovací odpor. Proud lze však omezit i jinak, např. použitím Zenerovy diody jako mezistupňového vazebního prvku (obr. 6a), popřípadě jako nelineárního emitorového odporu (obr. 6b, kde je k danému účelu ještě navíc zavedena stejnosměrná záporná zpětná vazba na odporu R_5). Kolektorový proud u obou předcházejících zapojení by bylo možné zmenšit i zmenšením vazebního odporu



Obr. 7. Smíšené zapojení SD-SE; k omezení stejnosměrného kolektorového proudu slouží Zenerova dioda jako nelineární emitorový odpor bipolárního tranzistoru.



Obr. 8. Smíšené zapojení SS-SC

R_i , jímž by vlivem toho protékala větší část stejnosměrného proudu elektrody D. Toto řešení však nebývá výhodné, neboť se tím zmenšuje současně zesílení, aniž by se zlepšily některé jiné vlastnosti obvodu (např. stabilita stejnosměrného pracovního bodu).

Zapojení SD-SE

Toto zapojení lze početně řešit podle stejných vzorců jako zapojení SS-SE, jen s tím rozdílem, že se strmost g_m tranzistoru FET nahradí modifikovanou strmostí

$$g_m^* = \frac{g_m}{1 + g_m Z_s}, \quad (8)$$

kde Z_s je celková impedance mezi elektrodou S a zemí. U zapojení podle obr. 7 tvoří tuto impedanci paralelní spojení vazebního odporu R a vstupní impedance Z_i bipolárního tranzistoru. Obvykle však $R \gg |Z_i|$, takže při nižších kmitočtech, kdy $Z_i \approx r_{b'e}$, bude $Z_s = r_{b'e}$. Bude-li např. strmost tranzistoru FET $g_m = 1 \text{ mA/V}$ a vstupní odpor bipolárního tranzistoru $r_{b'e} = 2 \text{ k}\Omega$, bude modifikovaná strmost

$$g_m^* = \frac{10^{-3}}{1 + 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^3} = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ S},$$

tj. $g_m^* \approx 0,33 \text{ mA/V}$.

K omezení klidového kolektorového proudu (hodnota βI_D je příliš velká) lze opět použít Zenerovu diodu, kterou je možné zapojit nejen jako mezistupňový vazební prvek (obr. 6a), ale také jako nelineární emitorový odpor bipolárního tranzistoru (obr. 7).

Zapojení SD-SE má ve srovnání se zapojením SS-SE více nedostatků než předností, proto se používá méně často.

Zapojení SS-SC

Toto zapojení je na obr. 8. Zátěž tranzistoru FET tvoří relativně velký vstupní odpor bipolárního tranzistoru; proto lze dosáhnout velkého napětového zesílení prvního stupně. Pokud nebude zatěžovací odpor R_z bipolárního tranzistoru větší než několik kiloohmů, bude jeho vstupní odpor (při nižších kmitočtech) přibližně $(\beta + 1)R_z$ a napětové zesílení celého zapojení

$$A \approx - \frac{g_m r_d (\beta + 1) R_z}{r_d + (\beta + 1) R_z}, \quad (9)$$

kde g_m , příp. r_d je strmost, příp. vnitřní odpor tranzistoru FET a β proudový zesilovací činitel nakrátko bipolárního tranzistoru.

Předpokládá se, že napětový přenos emitorového sledovače je přibližně jedna. Bude-li např. $g_m = 1 \text{ mA/V}$, $r_d = 50 \text{ k}\Omega$, $\beta = 50$ a $R_z = 5 \text{ k}\Omega$, bude podle vzorce (9) napětové zesílení $A \approx -42$.

Určitým nedostatkem zapojení SS-SC je velká vstupní kapacita, která je dů-

sledkem velkého napětového zesílení A_u prvního stupně (Millerův jev). Vstupní kapacita C_i je určena vztahem

$$C_i = C_{gs} + C_{gd} (1 - A_u). \quad (10)$$

Bude-li např. $C_{gs} = 6 \text{ pF}$, $C_{gd} = 1,5 \text{ pF}$ a $A_u = -42$, bude vstupní kapacita

$$C_i = 6 + 1,5 (1 + 42) = 70,5 \text{ pF}.$$

Výstupní odpor R_o tohoto zapojení je malý, neboť jeho druhý stupeň tvoří emitorový sledovač. Při nižších kmitočtech

$$R_o \approx \frac{r_d}{\beta + 1}. \quad (11)$$

Zapojení SS-SC se používá hlavně jako impedanční transformátor, např. v měřicí technice, ve spojení se servoze silovací apod. Vzhledem k velké vstupní kapacitě a silnému vnitřnímu působení tranzistoru FET se oblast jeho použitelnosti omezuje jen na nižší kmitočty.

Zapojení SD-SC

Nejjednodušší verze zapojení SD-SC je na obr. 9. Napětový přenos tranzistoru FET v zapojení SD je

$$A_u = \frac{g_m R'_z}{1 + g_m R'_z}, \quad (12)$$

přičemž

$$R'_z = \frac{R_z r_d}{R_z + r_d}.$$

Jeho zátěž R'_z tvoří v tomto případě vstupní odpor emitorového sledovače, daný vztahem $(\beta + 1)R_z$ (viz zapojení SS-SC). Napětový přenos emitorového sledovače

$$A_b \approx \frac{1}{1 + \{r_e + r_b (1 - \alpha)\}/R_z}. \quad (13)$$

Celkový napětový přenos zapojení SD-SC tedy bude

$$A = A_u A_b. \quad (14)$$

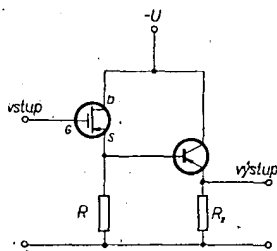
Protože dílčí napětové přenosy A_u a A_b jsou vždy menší než jedna, bude i celkový napětový přenos obvodu SD-SC vždy menší než jedna.

Velkou předností tohoto zapojení je relativně velmi malá vstupní kapacita C_i . Pro obvod z obr. 9 je dána vztahem

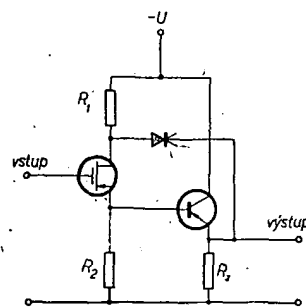
$$C_i = C_{gd} + C_{gs} (1 - A_u). \quad (15)$$

Bude-li např. $A_u = 0,87$, $C_{gd} = 2 \text{ pF}$ a $C_{gs} = 6 \text{ pF}$, bude vstupní kapacita $C_i = 2 + 6 (1 - 0,87) = 2,78 \text{ pF}$.

Tuto malou kapacitu lze však ještě podstatně redukovat, a to v zapojení podle obr. 10. Jak vyplývá ze vztahu (15), redukuje se u zapojení z obr. 9 kapacita C_{gs} činitelem $(1 - A_u) \ll 1$, neboť je zapojena mezi elektrodou G a elektrodou S, jejíž napětí téměř sleduje napětí elektrody G. Skutečné napětí působící na tuto kapacitu je tedy mno-



Obr. 9. Smíšené zapojení SD-SC



Obr. 10. Zapojení SD-SC se zpětnou vazbou zavedenou z výstupu na elektrodu D tranzistoru FET; působením zpětné vazby se značně zmenšuje vstupní kapacita

hem menší než napětí elektrody G vůči zemi, a proto bude menší i její proud. Jinak řečeno, efektivní kapacita kondenzátoru C_{gs} při „pohledu“ z elektrody G je mnohem menší než jeho skutečná kapacita.

Aby bylo možné redukovat podobným způsobem i kapacitu C_{gd} , je třeba „vtisknout“ elektrodě D napětí pokud možno shodné co do amplitudy i fáze s napětím elektrody G. Jedním z možných řešení tohoto problému je zapojení na obr. 10. Zde se na elektrodu D přivádí výstupní napětí obvodu, které přibližně splňuje stanovenou podmínku. Jako vazební prvek mezi emitorem a elektrodou D je použita - vzhledem k různosti jejich stejnosměrných potenciálů - Zenerova dioda. Pokud se však nevyžaduje, aby popisovaný mechanismus působil i při nejnižších kmitočtech, je možné diodu nahradit kondenzátorem.

Odpor R_i dovoluje elektrodě D sledovat napětí emitoru bipolárního tranzistoru. Vzhledem k úbytku stejnosměrného napětí na tomto odporu je však třeba patřičně zvýšit stejnosměrné napájecí napětí $-U$, aby tranzistor FET nevybočil ze saturační oblasti svých stejnosměrných charakteristik. Odpor R_z přebírá část klidového proudu tranzistoru FET, aby nedošlo k nadměrnému (β násobnému) zvětšení klidového proudu bipolárního tranzistoru.

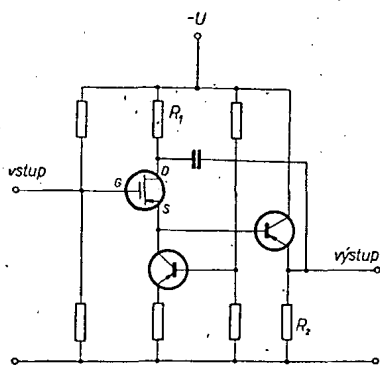
Vstupní kapacita C_i takto upraveného zapojení je

$$C_i = C_{gd} (1 - A_u A_b) + C_{gs} (1 - A_u). \quad (16)$$

Pro číselné hodnoty z minulého příkladu a napětový přenos bipolárního tranzistoru $A_b = 0,90$ bude

$$C_i = 2 (1 - 0,87 \cdot 0,90) + 6 (1 - 0,87) = 1,24 \text{ pF}.$$

Jak vyplývá ze vztahu (16), lze dalšího zmenšení vstupní kapacity dosáhnout zvětšením napětového přenosu A_u tranzistoru FET, tj. zvětšením jeho pracovního odporu R_z . Při tomto zvětšování však roste i nežádoucí úbytek stejnosměrného napětí na R_z . Proto byl u zapojení na obr. 11 použit ve funkci tohoto odporu další bipolární tranzistor v zapojení SB. Tento tranzistor má poměrně malý stejnosměrný výstupní odpor (řádu jednotek kiloohmů) a značně velký střídavý odpor (řádu stovek kiloohmů), takže napětový přenos tranzistoru FET se velmi těsně přibližuje jedné. Vlastnosti tohoto zapojení, představujícího impedanční transformátor, jsou vynikající. Vstupní odpor je několik desítek megaohmů, vstupní kapacita menší než 1 pF . Napětový přenos se blíží jedné, výstupní odpor je jen několik desítek ohmů.



Obr. 11. Zapojení SD-SC; jako zátěž tranzistoru FET se používá bipolární tranzistor v zapojení SB s malým stejnosměrným a velmi velkým střídavým výstupním odporem

Popisovaný princip zvětšení vstupní impedance ovšem není nikterak nový („bootstrap“). Jeho aplikace na smíšená spojení tranzistorů však byla neobvykle úspěšná, neboť dosažitelné parametry leží na hranicích možností ekvivalentních zapojení se speciálními vakuovými elektronkami.

Poznámka. – U všech probíraných zapojení byly zkoumány jen vlastnosti souvisící s přenosem malých střídavých signálů. Otázky nastavení a stabilizace stejnosměrného pracovního bodu početně řešeny nebyly, ačkoli jsou zde velmi důležité a ne vždy jednoduché – zejména při stejnosměrné vazbě obou tranzistorů. Na základě poznatků uvedených v tomto článku, jakož i obecnějších poznatků o tranzistorech FET ve starších číslech AR, je však možné tyto otázky řešit celkem snadno experimentálně.

Shrnutí

Smíšený zesilovač SS-SB je charakterizován velkým napětovým zesílením, velkým výstupním odporem a příznivými kmitočtovými vlastnostmi. Proudové zesílení je však malé. Vnitřní zpětná vazba je téměř zanedbatelná, takže ve všech aplikacích zapojení nevyžaduje neutralizaci. Svými vlastnostmi (zesílením, impedančními poměry, stabilitou) se zesilovač SS-SB velmi blíží moderní vakuové pentodě. Používá se především v úzkopásmových vlnových zesilovačích, dobře se uplatní i v nf technice; pro obrazové zesilovače se hodí jen tehdy, má-li použitý tranzistor FET malou vstupní kapacitu (tecnatron). Mezi oběma tranzistory je možné bez obtíží uskutečnit i stejnosměrnou vazbu.

Zesilovač SS-SE má ve srovnání s předcházejícím zapojením přibližně o jeden řád menší výstupní odpor. Jeho proudové zesílení je podstatně větší, kmitočtové vlastnosti jsou však horší. Při nižších kmitočtech také téměř nevyžaduje neutralizaci. Zesilovač je vhodný pro vlnové zesilovače (spíše širokopásmové) a obrazové zesilovače, kde menší výstupní odpor není na závadu. Přímá galvanická vazba je těžko uskutečnitelná, neboť vede k příliš velkému kolektorovému proudu bipolárního tranzistoru (což je přijatelné jen u výkonových koncových stupňů apod.). Jednoduchými úpravami obvodů lze však realizovat i stejnosměrnou vazbu, aniž by došlo k tomuto zvětšení.

Zapojí-li se mezi bázi a emitor bipolárního tranzistoru ve smíšeném zapojení SS-SE odpor srovnatelný s jeho vstupním odporem, vznikne obvod ležící svými vlastnostmi mezi zapojeními SS-SE a SS-SB.

Zapojení SS-SC může sloužit především jako impedanční transformátor s velmi malým výstupním odporem a nepříliš velkým napětovým zesílením. Jeho vstupní kapacita je bohužel dost velká.

Společnou vlastností smíšených obvodů s tranzistorem FET v zapojení SD je ve srovnání s předcházejícími případy poněkud menší vstupní kapacita. Tato vlastnost může být výhodná např. u vlnových zesilovačů, neboť umožňuje dosáhnout většího poměru L/C . Zmenšení kapacity však současně způsobí i zmenšení zesílení, takže nelze obecně říci, jsou-li výhodnější obvody s tranzistorem FET v zapojení SS nebo SD.

Velmi výhodné vlastnosti s ohledem na použití ve funkci impedančního transformátoru vykazují zapojení SD-SC, u něhož je možné dosáhnout

extrémně malé vstupní kapacity a velkého vstupního odporu.

Ze stručného popisu smíšených obvodů je zřejmé, že některé z nich jsou bez zbytku schopny nahradit vakuové elektronky, které donedávna neměly rovnocenný ekvivalent (pentoda – smíšený obvod SS-SB).

Pozn. – Ve všech obrázcích v tomto článku jsou zakresleny tranzistory MOS. Stejně dobře lze však použít i tranzistory FET s přechodem p-n, jejichž stejnosměrné charakteristiky jsou prakticky stejné jako u tranzistoru MOS s vodivým kanálem (pracujícím v modu ochuzení).

Literatura

- [1] Gosling, W.: Field Effect Transistor Application. Londýn: Heywood Books LTD 1964; str. 47 až 82.

NAVRH ŠPIČKOVÉHO PŘIJÍMAČE PRO KV

Gusta Novotný, OK2BDH

(2. pokračování)

Možnost dostat se na čtyři pásma se dvěma krystaly není k zahoezení – je možné ji využít i při konstrukci nového přijímače. Většinou lze navrhnout kmitočtový plán tak, že zvolíme jako f_{m1} jedno přijímané pásmo, např. 3,4 až 4,0 MHz (tj. pásmo 80 m bez konvertoru) a pro ostatní pásma použijeme krystaly 10,5 MHz (40 a 20 m), 8,75 MHz (druhá harmonická 18,5 MHz – 15 m), 8,15 MHz (třetí harmonická 24,45 MHz – 10 m CW, AM), 12,5 MHz (druhá harmonická 25,0 MHz – 10 m SSB). Všechny tyto krystaly jsou v radiostanici RM31. Zde je nevýhodou větší šířka rozsahů (600 kHz), obrácené ladění pro pásmo 40 m a stupnice posunutá o 50 kHz pro pásmo 10 m CW/AM proti ostatním pásmům.

Úprava dvojího směšování

V předcházejícím příkladě směšování je přijímaný kmitočet f_{pt} závislý na třech kmitočtech – kmitočtech obou oscilátorů (krystalového i proměnného) a kmitočtu filtru. Pro případ směšování s kmitočty $f_{pt} = 14,0$ až $14,5$ MHz ($f_{m1} = 5,0$ až $5,5$ MHz), $f_{x0} = 9,0$ MHz, $f_{vto} = 2,0$ až $2,5$ MHz a $f_{m2} = 3,0$ MHz můžeme napsat

$$f_{pt} = f_{x0} + f_{m1}; \text{ protože } f_{m1} = f_{vto} + f_{m2},$$

$$\text{platí } f_{pt} = f_{x0} + (f_{vto} + f_{m2}) = f_{x0} + f_{vto} + f_{m2}.$$

Pokusme se upravit poslední rovnici přesunutím závorky na

$$f_{pt} = (f_{x0} + f_{vto}) + f_{m2} \text{ a dále}$$

$$f_{pt} = f_{sm} + f_{m2}, \text{ kde nový kmitočet}$$

$$f_{sm} = f_{x0} + f_{vto}.$$

Tím získáme úplně nový a dosud málo používaný systém směšování, který má mnoho výhod proti standardnímu dvojímu směšování.

Součet $f_{x0} + f_{vto}$ je sloučený kmitočet krystalového oscilátoru a proměnného oscilátoru a je shodný s kmitočtem f_{ose} z rovnic (3) a (4), takže pro toto směšování platí rovnice

$$f_{x0} \pm f_{vto} = f_{pt} \pm f_{m2} \text{ (je-li } f_{m2} < f_{pt}),$$

$$f_{x0} \pm f_{vto} = f_{m2} \pm f_{pt} \text{ (je-li } f_{m2} > f_{pt}),$$

pokud je $f_{x0} > f_{vto}$.

Lepší než vzorce bude praktický příklad, zase pro dvacetimetrové pásmo

s kmitočty $f_{pt} = 14,0$ až $14,5$ MHz; $f_{m2} = 3$ MHz; $f_{vto} = 2,0$ až $2,5$ MHz. Výsledný kmitočet směšování je označen f_{sm} , protože označení f_{m1} zde již není odůvodněno. Protože v tomto směšování je jen jediný mezifrekvenční kmitočet, není v označení f_{m1} nadále používán číslicový index.

Postup návrhu. – Nejdříve stanovíme potřebný kmitočet f_{sm} z rovnice

$$f_{sm} = f_{pt} \pm f_{m2} = (14,00 \text{ až } 14,5) \pm \pm 3,0 = \begin{cases} 17,0 \text{ až } 17,5 \text{ MHz,} \\ 11,0 \text{ až } 11,5 \text{ MHz.} \end{cases}$$

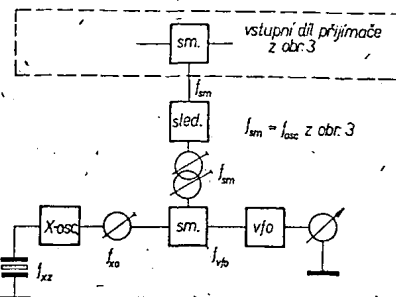
To je tedy stejný výsledek jako u směšování s prvním oscilátorem proměnným a tedy i se změnou postranního pásma. S tím je tedy třeba dále počítat. Jaké budou nyní kmitočty krystalového oscilátoru f_{x0} , nejprve pro f_{sm} nad přijímaným kmitočtem:

$$f_{x0} = f_{sm} \pm f_{vto} = (17,00 \text{ až } 17,5) + \begin{cases} + (2,5 \text{ až } 2,0) = 19,5 \text{ MHz,} \\ - (2,0 \text{ až } 2,5) = 15,0 \text{ MHz,} \end{cases}$$

pro f_{sm} pod přijímaným kmitočtem

$$f_{x0} = f_{sm} \pm f_{vto} = (11,0 \text{ až } 11,5) + \begin{cases} + (2,5 \text{ až } 2,0) = 13,5 \text{ MHz,} \\ - (2,0 \text{ až } 2,5) = 9,0 \text{ MHz.} \end{cases}$$

Při tomto způsobu směšování máme tedy možnost vybrat si pro každé pásmo ze čtyř krystalů (proti dvěma u způsobu se dvojím směšováním, krystaly 13,5 a 15,0 MHz jsou navíc.



Obr. 4. Směšovací oscilátor

Tab. 1: Volba krystalů f_{x0}

Krystal		f_{x0} pro smysli f_{x0} vůči f_{pf}	
		souhlasný	obrácený
Postranní pásmo vůči filtru se	nemění	9,0 MHz	13,5 MHz
	mění	15,0 MHz	19,5 MHz

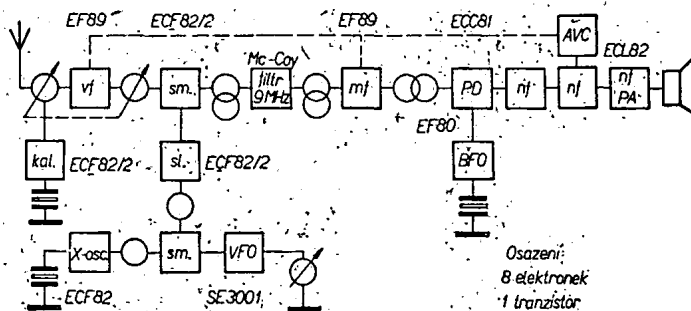
Také u tohoto systému musíme dát pozor na parazitní kmitočty, na způsob ladění a změny postranního pásma. Pro uvedený příklad pásma 20 m můžeme vybrat vhodný krystal podle tabulky 1, podobně i na všech ostatních pásmech. Popisovaný systém není nový. Tento směšovací oscilátor (obr. 4) použila např. firma Drake v transceiverech TR-3 a TR-4, v přijímači R-4 [11], firma Hallicrafters v přijímači SX-146, i mnozí amatéři [12]. Byl popsán i v AR pro použití ve vysílání [13]. Pro přijímač se hodí mnohem lépe než systém s dvojnásobným směšováním, neboť kromě stejných výhod – jediný proměnný oscilátor, cejchování, stabilita, nastavení vstupu – máme navíc možnost výběru ze čtyř krystalů, nemusíme počítat souběh VFO s žádným jiným obvodem a navíc získáme větší odolnost proti křížové modulaci použitím jediného směšovače v signálové cestě. Nevýhody jsou stejné – více elektroněk, větší počet parazitních kmitočtů, potřeba krystalů a pásmových propustí na kmitočtu f_{sm} pro každé pásmo zvláště, nutnost ladění dvěma křivkami.

Pokud se vrátíme k citovanému článku [6], vidíme na systému směšovacího oscilátoru, že konstrukce vysoce stabilního prvního oscilátoru s přesnou stupnicí není žádným problémem.

Návrh oscilátorové části přijímače

Podle předcházejících úvah použijeme systém směšovacího oscilátoru. Počet pásem bude odpovídat počtu poloh přepínače, který máme k dispozici, neboť v oscilátorové části potřebujeme vždy pro jedno pásmo jednu polohu. Naproti tomu vstupní část lze přepínat buďto stejným přepínačem, nebo také samostatným, protože můžeme ladit např. 3,5 až 7,5 MHz v jednom rozsahu a 14,0 až 30,0 MHz ve druhém.

Při návrhu oscilátoru proměnného kmitočtu (VFO) se řídíme stejnými požadavky, jako kdybychom navrhovali stabilní oscilátor pro vysílání – tedy kvalitní součásti (L , C), jako elektronku nejlépe strmiou pentodu (EF80, 6F36 apod.), pevnou montáž atd. Místo elektronky můžeme použít jako oscilátor a oddělovač i tranzistor. Takový VFO bude stabilnější než elektronkový. Při návrhu obvodu VFO se snažíme o co nejmenší přesahy potřebného kmitočtového rozsahu a o lineární průběh stupnice, tj. aby díky cejchování byly co nejrovnoměrněji rozloženy po celé délce stupnice (aby změna kmitočtu o 10 kHz odpovídala stejné délce stupnice na začátku, uprostřed i na konci rozsahu VFO). Toho lze dosáhnout výběrem otočného kondenzátoru s vhodným průběhem kapacity v závislosti na úhlu natočení, dále volbou zapojení obvodu a velikostí pomocných kondenzátorů (sériových a paralelních) pro vymezení rozsahu. Za



Obr. 5. Blokové schéma přijímačové části transceiveru DJ4ZT

VFO můžeme přidat i dolní propust pro omezení harmonických.

Pro krystalový oscilátor a směšovač použijeme sdruženou elektronku, nejlépe typu ECF(82). Krystal – pokud možno základního kmitočtu f_{x0} – kmitá v některém z běžných zapojení s triodou sdružené elektronky, v jejíž anodě je obvod LC nebo pásmový filtr opět pro omezení harmonických, popř. subharmonických kmitočtů.

Směšovač v multiplikativním zapojení je osazen pentodou ECF82; v anodě je pásmový filtr, který může být naladěn na celý rozsah ladění, daný rozsahem VFO (pro 14 a 3 MHz je to 11,0 až 11,5 MHz) nebo jen pro nutný rozsah ladění, udaný rozsahem amatérského pásma (tj. 11,0 až 11,35 MHz pro 14,0 až 14,35 MHz).

Použijeme-li jako směšovač v signálové cestě jeden systém dvojité triody, může druhý systém pracovat jako katodový sledovač mezi pásmovým filtrem pro f_{sm} a signálovým směšovačem.

Vhodnou volbou všech kmitočtů (f_{mf} , f_{vfo} a f_{x0}) můžeme získat velmi slabé (nebo žádné) kombinační kmitočty. Pokud jsme nuceni použít takové kmitočty, jejichž určující prvky (krystalový filtr a krystal pro f_{x0}) máme k dispozici, jistě se nějaké rušivé kombinační kmitočty vyskytnou. Jejich lepší potlačení vyžaduje použít v oscilátoru vždy krystal základního kmitočtu bez násobení, pracovat se signály na nejmenší možné napětové úrovni, použít pásmové filtry, propusti, odlaďovače, dobré stínění a rozložení součástí, aby výsledná úroveň nežádoucích signálů na vstupu filtru byla co nejmenší.

Je možné použít i jiné obvody – VFO se sledovačem s ECF82, balanční směšovač s dvojitou triodou místo pentody ECF82 apod.

Návrh dalších stupňů

Výstupní signál z filtru se musí zesílit na takovou úroveň, aby byl dostatečně hlasitě slyšet ze sluchátek nebo reproduktoru. Zesílení celého přijímače je možné rozdělit na vysokofrekvenční, mezifrekvenční a nízkofrekvenční stupně. Musíme však počítat i s útlumem filtru v jeho propustném pásmu. Na určení počtu stupňů bude rozhodující volba zapojení detektoru. Bude záviset na tom, který druh provozu používáme nejčastěji. Při příjmu CW a SSB volíme směšovací (produkt) detektor, který má optimální efektivní vstupní napětí pod 0,5 V. Bylo by zbytečné používat před takovým detektorem více stupňů s velkým zesílením a pak zesílení uměle zmenšovat na úroveň vstupního napětí detektoru, když potřebné zesílení lze získat jen v jednom mf stupni a po detekci více zesílit nf signál. Samozřejmě je třeba kontrolovat zesílení celého při-

jímače výpočtem. Příkladem přijímače s jedním mf zesilovačem je amatérský transceiver DJ4ZT [12]. Blokové schéma jeho přijímačové části je na obr. 5. Běžné je i použití dvou mf zesilovačů a triody-pentody (ECL82 apod.) v ní stupních. Zařazení tří mf stupňů již vyžaduje kapacitní dělič napětí na výstupu f_{mf} do produkt-detektoru, aby nebyl přetěžován [14].

A nyní podrobněji k jednotlivým stupňům.

Mezifrekvenční zesilovač. – Bude mít počet elektroněk podle předcházející úvahy nebo výpočtu. Elektronky by měly být vždy pentody-selektody, nejlépe stejné jako ve vysokofrekvenčním zesilovači (EF183, EF85, EF89, EBF89, 6F31 apod.). Všechny stupně řídíme napětím automatického vyrovňávání citlivosti (AVC) a ručně záporným předpětím řídicích mřížek. Mezi jednotlivými stupni nemusí být pásmové propusti – mezifrekvenční transformátory; stačí jednoduché obvody LC, protože selektivitu jsme již získali na vstupu mf zesilovače ve filtru. Ani nejkvalitnější transformátor by stejně selektivitu nezlepšil, protože podle vzorce pro výpočet šířky pásma pro $f_{mf} = 9\,000$ kHz a jakość cívky $Q = 200$ vychází pro jeden obvod

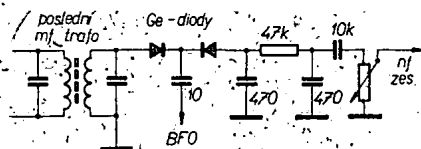
$$B = \frac{f_{mf}}{Q} = \frac{9\,000}{200} = 45 \text{ kHz.}$$

Tedy ani mnoha obvody bychom nezískali selektivitu 5 kHz potřebnou pro AM, natož 2,1 kHz pro SSB.

Detektor. – Pro příjem SSB a CW jsou nejrozšířenější triodové detektory [15], méně se používají detektory s pentodou [9] nebo heptodou [16]. Často je doporučováno balanční zapojení detektoru s polovodičovými diodami [15]. Jednodušší polovodičový detektor z literatury [17] je na obr. 6.

Pro příjem amplitudové modulace použijeme diodový detektor, který může být kombinován i s usměrňovačem AVC.

Záznamový oscilátor (BFO). – Má-li být kmitočet záznamového oscilátoru umístěn stále ve stejném bodě na boku křivky filtru, musí být záznamový oscilátor dostatečně stabilní. Aby bylo možné přijímat signály USB i LSB, musí být kmitočet BFO přeladitelný na oba boky křivky. Těmto dvěma podmínkám vyhoví stabilní proměnný oscilátor s roz-



Obr. 6. Jednoduchý produkt-detektor

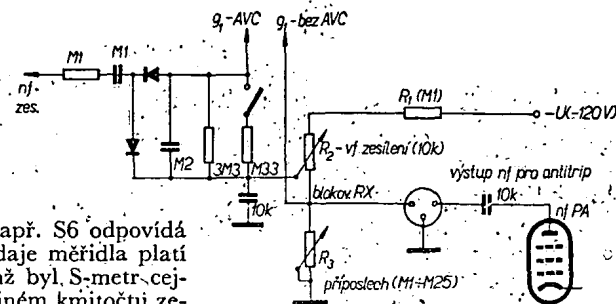
laděním ± 2 kHz od středního kmitočtu filtru, které umožňuje malý otočný kondenzátor nebo kapacitní polovodičová dioda [18]. Místo plynulé změny kmitočtu můžeme obvod LC upravit tak, že jej naladíme na kmitočet nad středním kmitočtem filtru (LSB) a pro příjem USB, tj. na kmitočet pod středním kmitočtem filtru, jej přeladíme připoutím malého doladovacího kondenzátoru. Záznějový oscilátor řízený obvodem LC se používá u levnějších továrních přijímačů s filtrem na nižším kmitočtu (do 1 až 2 MHz). Amatér se bude muset rozhodnout pro toto řešení, pokud mu nezbyly žádné krystaly po výrobě filtru. Záznějový oscilátor řízený krystalem je ve všech kvalitních přijímačích (75S-3B, SB-300, SX-146 apod.). Má dva krystaly (pro USB a LSB), takže i přes vysoký kmitočet filtru zaručuje stále umístění kmitočtu BFO vůči filtru. BFO je možné osadit triodou nebo pětiodou sdružené elektronky; druhý systém může pracovat jako produkt-detektor, nř zesilovač apod. U krystalem řízených BFO se nepoužívá katodový sledovač a signál BFO se přivádí přímo do katody (nebo jiné elektrody) elektronky produkt-detektoru.

Nizkofrekvenční zesilovač. – Navrhujeme jej velmi jednoduchý, aby zesiloval pásmo kmitočtů 300 až 3000 Hz. Na vstupu je jednoduchý vf filtr (článek II). Počet stupňů nf zesilovače volíme podle výpočtu, nebo se řídíme touto zásadou: při jednom mf zesilovači použijeme pro nf zesilovač dva triodové systémy a výkoňovou pentodu ECC83 + EL84; pro dva a více mf zesilovačů stačí jedna trioda a pentoda (ECL82). Výstup zesilovače je připojen do sluchátek a reproduktoru, který může být vestavěn v přijímači nebo ve zvláštní skřínce.

Automatické vyrovnávání citlivosti (AVC).— Nemělo by chybět ani v tom nejjednodušším přijímači, protože zjednodušuje obsluhu — nemusíme soustavně upravovat vř a mř zesílení při poslechu různých silných stanic, především v závodech a v kroužku. Napětí AVC získané běžným způsobem při detekci signálu AM je možné použít i při poslechu signálů SSB a CW, slouží-li k detekci oddělený (produkt)detektor a upravíme-li časovou konstantu AVC na menší hodnotu [19]. Pro přijímač jen SSB a CW můžeme zvolit i některý způsob získání napětí AVC z nf signálu. V tomto případě zařadíme za produkt-detektor buďto samostatný nf zesilovač (jednu triodu), usměrňovač napětí AVC a samostatný nf zesilovač pro poslouchaný signál, u něhož můžeme nf zesílení řídit kdekoliv (na vstupu i mezi elektronkami), nebo napětí pro detektor napětí AVC odebíráme za prvním nf zesilovačem, kde teprve můžeme začít s regulací nf zesílení. Jednoduchý i složitější způsob získání napětí AVC z nf signálu je i v AR [20]. K napětí AVC lze vždy přidat i ruční řízení vř zesílení, blokování přijímače při vysílání a řízení příposlechu při provozu CW (obr. 7).

Indikátorem síly signálu je nejčastěji miliampérmetr; výchylka jeho ručky udává sílu přijímaného signálu. Indikátor je oceňován ve stupních S, tak, že pro napětí na anténním vstupu přijímače $U_{\text{vst}} = 100 \mu\text{V}$ je síla signálu S9. Silnější signály jsou dále oceňovány po desítkách dB (např. S9 + 20 dB odpovídá $U_{\text{vst}} = 1 \text{ mV}$ apod.), slabší signály jsou od S9 dolů, vždy o poloviční napětí –

Obr. 7. Schéma AVC
v nf stupni s doplň-
ujícími obvody



tedy o 6 dB méně (např. S_6 odpovídá $U_{\text{vst}} = 12,5 \mu\text{V}$). Údaje měřidla platí pro kmitočet, na němž byl S-metr cejchován. Liší-li se na jiném kmitočtu zesílení vstupní části od zesílení na cejchovacím kmitočtu, nebude souhlasit údaj na stupnici se skutečnou velikostí napětí, tj. hlasitostí signálu.

Způsobů zapojení je mnoho – od jednoduchého připojení měřidla do anodového přívodu elektronky řízené AVC až po zapojení s elektronkovým nebo tranzistorovým zesilovačem [21], [22], [23].

Indikátor síly signálu slouží i k naladění obvodů vstupní části (vř a řm) při ladění dvěma knoflíky na největší sílu signálu. K tomuto účelu vyhoví místo měřidla i elektronický ukazatel vyladění, tzv. „magické oko“, zejména v jednoduchých a levných přijímačích začínajících amatérů.

Jestě poznámka: na velikost výchylky S-metru má samozřejmě vliv i nastavení ručního regulátoru vř. zesílení; je proto nutné mít při čtení síly signálu přijímané stanice regulátor v té poloze, při níž byl S-metr cejchován.

Sítivý zdroj. - Pro běžný elektronkový přijímač potřebujeme střídavé napětí ke žhavení elektronek a kladné stejnosměrné napětí pro anody a druhé mřížky. Pro krátkovlnný přijímač potřebujeme navíc stabilizované napětí pro všechny oscilátory (stabilizátory 11TA31 až 14TA31) a záporné stejnosměrné napětí pro ruční řízení vf a mf zesílení a k blokování celého přijímače při vysílání. Zdroj záporného napětí se dimenzuje podle odběru proudu v děliči, složeném z potenciometrů řízení přeposlechu, vf zesílení a pomocného odporu; ostatní elektronky proud z tohoto zdroje neodebírají.

Do přívodu síťového napětí je vhodné zařadit filtr proti poruchám [23].

Pomocné obvody

Popíšeme si ještě některé pomocné obvody postupně od anténního vstupu až k výstupu do reproduktoru.

Kalibrace stupnice

Pro přesné čtení kmitočtu je (nebo má být) přijímač opatřen přesnou a podrobnou stupnicí. Stárnutím součástek se může změnit rezonanční kmitočet obvodu oscilátorů a tím se může stát, že i původně přesně cejchovaná stupnice nesouhlasí se skutečností. Ve starších přijímačích typu EZ6, M.w.E.c. je pro kalibraci zaveden signál krystalem řízeného záznejového oscilátoru na vstup přijímače. Na některém harmonickém kmitočtu, označeném na stupnici, nastavíme trimr VFO na nulový záznej. Tento způsob vyžaduje záznejový oscilátor jen s jedním krystalem na nízkém kmitočtu (130 až 500 kHz) a dá se realizovat u přijímačů podle obr. 1a a 1b, tedy takových, které mají prepínaný obvod VFO pro každé pásmo zvlášť.

V některé kole přijímači lze použít oscilátor řízený krystalem 100 kHz, jehož harmonické jsou slyšet až do 30 MHz. Cejchovací body jsou po 100 kHz, takže je možné zkontrolovat

stupnici v celém rozsahu. Tento krystalový kalibrátor patří ke standardnímu vybavení kvalitních továrních přijímačů a transceiverů.

Krystal 100 kHz je také velmi vhodný při zhotovování stupnice. Protože dílky po 100 kHz jsou velmi hrubé, je možné oscilátorem řídit multivibrátor 10 kHz a tím získat již vyhovující dílky po 10 kHz [24]. Je také možné využit krystalu 1 MHz ze stanice RM31 k řízení řetězu multivibrátorů 100 a 10 kHz. Kalibrátor s multivibrátory, postavený jako samostatný přístroj, může sloužit i pro přijímače ostatních amatérů; k vestavění do přijímače je již toto zařízení příliš rozměrné. (Pokračování)

Literatura

- [11] *Koch, E.*: Der neue Kurzwellenempfänger Drake R-4. Funktechnik 20/65, str. 835.
- [12] *Hillebrand, F.*: Ein Moderner SSB - Transceiver. DL-QTC 10/65, str. 578.
- [13] *Novotný, G.*: Různé koncepce vysílačů pro SSB. AR 6/66, str. 23.
- [14] *Hillebrand, F. a Lennartz, L.*: Der Squires-and-Sanders Empfänger.- DL-QTC 2/65, str. 83.
- [15] *Marha, K.*: Rubrika SSB. AR 2/67, str. 58.
- [16] *Deutsch, J.*: Přizpůsobení přijímače M.w.E.c. pro příjem signálů SSB. AR 10/59, str. 282.
- [17] *The Radio Amateurs Handbook.* ARRL-Newington, 1966.
- [18] *Prášil, J.*: Oprava přijímače E10L pro příjem signálů s jedním postranním pásmem (SSB). AR 3/62, str. 84.
- [19] *Severin, E.*: Technika radiového spojení s jedním postranním pásmem. Naše vojsko: Praha 1967.
- [20] *Marha, K.*: Rubrika SSB. AR 3/66, str. 26.
- [21] *Donát, K.*: S-metr v přijímači. AR 1/53, str. 9.
- [22] *Malík, F.*: KV přijímač pro amatérská pásma. AR 7/67, str. 213.
- [23] *Major, R.*: Krátkovlnné sdělovací přijímače. SNTL: Praha 1957.
- [24] *Hübl, H.*: Transistorisierter Eichpunktgenerator 100 kHz/10 kHz. Funkamateure 7/67, str. 318.

★ ★ ★

Nejjemnější izolační trubička vyráběná v Evropě má vnitřní průměr 0,3 mm a tloušťku stěny 0,25 mm. Je z PVC bez bavlněné vložky, snáší teploty až do 120 °C, má velmi dobré izolační vlastnosti vůči stejnosměrnému proudu a je mrazuvzdorná. Izolační odpor vnější stěny proti vnitřní stěně trubičky je větší než 4 MΩ při teplotě 90 °C. Průrazné napětí materiálu je 20 kV/mm.

POUŽITÍ KRYSTALŮ Z RM31 DO VYSÍLAČŮ PRO 145 MHz

Vladimír Váňa, OL1AJM

V Amatérském rádiu 11/67 a 12/67 uveřejnili OK1HP a OK1WCE popis vysílače řízený dvěma krystaly. Použili krystaly, které byly k dostání v průběžně Radioamatér. Kmitočty těchto krystalů nedovolovaly pouhé násobení, a proto použili metodu spočívající v tom, že kmitočty potřebný k násobení získali vhodnou kombinací základních a harmonických kmitočtů dvou krystalů. Stejná metoda se dá použít i s krystaly z RM31. Stanice RM31 obsahuje 32 krystalů (tab. 1).

Tab. 1.

Kr ₁	6750 kHz	B90	Kr ₁₇	8 150 kHz	B300
Kr ₂	6740 kHz	B80	Kr ₁₈	8 050 kHz	B200
Kr ₃	6730 kHz	B70	Kr ₁₉	7 950 kHz	B100
Kr ₄	6720 kHz	B60	Kr ₂₀	7 850 kHz	B000
Kr ₅	6710 kHz	B50	Kr ₂₁	10 510 kHz	A4000
Kr ₆	6700 kHz	B40	Kr ₂₂	10 505 kHz	A4005
Kr ₇	6690 kHz	B30	Kr ₂₃	9 510 kHz	A5000
Kr ₈	6680 kHz	B20	Kr ₂₄	9 505 kHz	A5005
Kr ₉	6670 kHz	B10	Kr ₂₅	10 510 kHz	A4000
Kr ₁₀	6660 kHz	B00	Kr ₂₆	10 505 kHz	A4005
Kr ₁₁	8750 kHz	B900	Kr ₂₇	11 510 kHz	A3000
Kr ₁₂	8650 kHz	B800	Kr ₂₈	11 505 kHz	A3005
Kr ₁₃	8550 kHz	B700	Kr ₂₉	12 510 kHz	A2000
Kr ₁₄	8450 kHz	B600	Kr ₃₀	12 505 kHz	A2005
Kr ₁₅	8350 kHz	B500	Kr ₃₁	1 000 kHz	(mf filtr)
Kr ₁₆	8250 kHz	B400	Kr ₃₂	1 000 kHz	(kali- brá- tor)

Z nich jen krystal 8050 kHz umožňuje dosáhnout násobení kmitočtů v pásmu 2 m (144 900 kHz).

Použijeme-li proto metodu OK1HP a OK1WCE, dostaneme podle tab. 2 kmitočty v rozmezí 144 až 146 MHz. Největší množství kombinací dává výsledný kmitočet v pásmu 145 až 145,85 MHz a proto je tato metoda vhodná i pro stanice OL.

* * *

Obrazovka pro pozorování v napětí do 900 MHz

Osciloskopickou obrazovku D13-23GH s průměrem stínítka 13 cm, k jejímž vychylovacím destičkám y lze připojit laditelný rezonanční obvod s kmitočtem od 300 do 900 MHz, uvedla na trh firma Philips. Obrazovka má devět řídících a urychlovacích elektrod, pracuje s anodovým napětím 6 kV a má vychylovací činitel destiček x max. 14 V/cm. Vychylovací činitel destiček y závisí na kmitočtu priváděného v napětí. Užitečná plocha stínítka obrazovky je minimálně 100 x 50 mm. Při kmitočtu 445 MHz je třeba výkon 37 mW k vychylovací citlivosti 1,36 V/5 cm, při kmitočtu 900 MHz výkon 390 mW k citlivosti 4,43 V/5 cm. Maximální anodové napětí obrazovky může být 10 kV, minimální 5 kV. Celková délka obrazovky bez patice je 572 mm. Elektrostatické vychylování je v obou směrech symetrické. SŽ

Tab. 2.

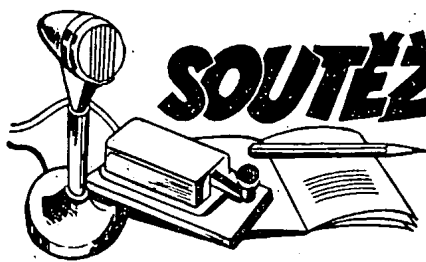
Kombinace krystalů		Kmitočet před násobením [kHz]	Náso- bení	Výsledný kmitočet [kHz]
podle označení	podle kmitočtu [kHz]			
Kr ₂ + Kr ₁₇	6 740 + 11 510	18 250	8	146 000
Kr ₂ + Kr ₁₈	6 740 + 11 505	18 245	8	145 960
Kr ₃ + Kr ₁₇	6 730 + 11 510	18 240	8	145 920
Kr ₃ + Kr ₁₈	6 730 + 11 505	18 235	8	145 880
Kr ₄ + Kr ₁₇	6 720 + 11 510	18 230	8	145 840
Kr ₄ + Kr ₁₈	6 720 + 11 505	18 225	8	145 800
Kr ₅ + Kr ₁₇	6 710 + 11 510	18 220	8	145 760
Kr ₅ + Kr ₁₈	6 710 + 11 505	18 215	8	145 720
Kr ₆ + Kr ₁₇	6 700 + 11 510	18 210	8	145 680
Kr ₆ + Kr ₁₈	6 700 + 11 505	18 205	8	145 640
Kr ₇ + Kr ₁₇	6 690 + 11 510	18 200	8	145 600
Kr ₇ + Kr ₁₈	6 690 + 11 505	18 195	8	145 560
Kr ₈ + Kr ₁₇	6 680 + 11 510	18 190	8	145 520
Kr ₈ + Kr ₁₈	6 680 + 11 505	18 185	8	145 480
Kr ₉ + Kr ₁₇	6 670 + 11 510	18 180	8	145 440
Kr ₉ + Kr ₁₈	6 670 + 11 505	18 175	8	145 400
Kr ₁₀ + Kr ₁₇	6 660 + 11 510	18 170	8	145 360
Kr ₁₀ + Kr ₁₈	6 660 + 11 505	18 165	8	145 320
Kr ₁₁ + Kr ₁₈	9 510 + 8 650	18 160	8	145 280
Kr ₁₂ + Kr ₁₈	9 505 + 8 650	18 155	8	145 240
Kr ₁₃ + Kr ₁₈	9 510 + 8 550	18 060	8	144 480
Kr ₁₄ + Kr ₁₈	9 505 + 8 550	18 055	8	144 440
3 x Kr ₁₇ - Kr ₁₈	3 x 11 510 - 10 510	24 020	6	144 120
3 x Kr ₁₇ - Kr ₁₉	3 x 11 510 - 10 505	24 025	6	144 150
3 x Kr ₁₈ - Kr ₁₇	3 x 11 505 - 10 510	24 005	6	144 030
3 x Kr ₁₈ - Kr ₁₉	3 x 11 505 - 10 505	24 010	6	144 060
3 x Kr ₁ - Kr ₁₇	3 x 6 750 - 8 150	12 100	12	145 200
3 x Kr ₁ - Kr ₁₈	3 x 6 740 - 8 150	12 070	12	144 840
3 x Kr ₂ - Kr ₁₇	3 x 6 730 - 8 150	12 040	12	144 480
3 x Kr ₂ - Kr ₁₈	3 x 6 720 - 8 150	12 010	12	144 120
3 x Kr ₃ - Kr ₁₈	3 x 6 750 - 8 250	12 000	12	144 000
2 x Kr ₁ + Kr ₁₈	2 x 6 750 + 10 510	24 010	6	144 060
2 x Kr ₁ + Kr ₁₉	2 x 6 750 + 10 505	24 005	6	144 030
2 x Kr ₁₇ + 2 x Kr ₂	2 x 11 510 + 2 x 6 740	36 500	4	146 000
2 x Kr ₁₇ + 2 x Kr ₃	2 x 11 510 + 2 x 6 730	36 480	4	145 920
2 x Kr ₁₇ + 2 x Kr ₄	2 x 11 510 + 2 x 6 720	36 460	4	145 840
2 x Kr ₁₇ + 2 x Kr ₅	2 x 11 510 + 2 x 6 710	36 440	4	145 760
2 x Kr ₁₇ + 2 x Kr ₆	2 x 11 510 + 2 x 6 700	36 420	4	145 680
2 x Kr ₁₇ + 2 x Kr ₇	2 x 11 510 + 2 x 6 690	36 400	4	145 600
2 x Kr ₁₇ + 2 x Kr ₈	2 x 11 510 + 2 x 6 680	36 380	4	145 520
2 x Kr ₁₇ + 2 x Kr ₉	2 x 11 510 + 2 x 6 670	36 360	4	145 440
2 x Kr ₁₇ + 2 x Kr ₁₀	2 x 11 510 + 2 x 6 660	36 340	4	145 360
2 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₂	2 x 11 505 + 2 x 6 740	36 490	4	145 960
2 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₃	2 x 11 505 + 2 x 6 730	36 470	4	145 880
2 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₄	2 x 11 505 + 2 x 6 720	36 450	4	145 800
2 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₅	2 x 11 505 + 2 x 6 710	36 430	4	145 720
2 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₆	2 x 11 505 + 2 x 6 700	36 410	4	145 640
2 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₇	2 x 11 505 + 2 x 6 690	36 390	4	145 560
2 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₈	2 x 11 505 + 2 x 6 680	36 370	4	145 480
2 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₉	2 x 11 505 + 2 x 6 670	36 350	4	145 400
2 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₁₀	2 x 11 505 + 2 x 6 660	36 330	4	145 320
3 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₁₁	3 x 10 510 + 2 x 8 250	48 030	3	144 090
3 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₁₂	3 x 10 510 + 2 x 8 350	48 230	3	144 690
3 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₁₃	3 x 10 510 + 2 x 8 450	48 430	3	145 290
3 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₁₄	3 x 10 510 + 2 x 8 550	48 630	3	145 890
3 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₁₅	3 x 10 505 + 2 x 8 250	48 015	3	144 045
3 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₁₆	3 x 10 505 + 2 x 8 350	48 215	3	144 065
3 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₁₇	3 x 10 505 + 2 x 8 450	48 415	3	145 245
3 x Kr ₁₈ + 2 x Kr ₁₈	3 x 10 505 + 2 x 8 550	48 615	3	145 845

Jediný integrovaný obvod nahradí tranzistory v přijímači

Jediný monolitický integrovaný obvod typu TAD100 a dva koncové tranzistory stačí k osazení malého kapesního rozhlasového přijímače pro příjem středních a dlouhých vln. Integrovaný obvod v plochém pouzdru z plastické hmoty o rozměrech $17 \times 6,35 \times 4,7$ mm sdružuje na jedné keramické destičce 11 tranzistorů, 1 diodu a 11 odporů. Jednotlivé tranzistory lze použít k osazení směšovače, oscilátoru, mf zesilovače, zdroje napětí pro řízení zesílení, k detekci a pro nf předzesilovač. Obvod se napájí ze zdroje napětí 9 V, má příkon 18 mA a může odevzdávat nf výstupní výkon 500 mW, který stačí k vybuzení komplementárního koncového stupně s tranzistory AC127 a AC128. Nf napětí za detektorem je 10 mV při vstupním vf napětí na směšovací stupni $4 \mu\text{V}$. Dynamika automatického řízení zesílení

je 60 dB, poměr signálu k šumu 23 dB při vstupním napětí $20 \mu\text{V}$ na směšovači. Obvod TAD100 může pracovat v teplotním rozsahu okolí od -10 do $+60^\circ\text{C}$. K sestavení přijímače stačí připojit kromě koncového stupně laděnou cívkovou soupravu pro směšovač – oscilátor, mf piezokeramický filtr, několik klasických odporů, kondenzátorů a potenciometr pro řízení hlasitosti. Výroba tohoto jednoduchého přijímače se proto podstatně urychlí a zlevní. Integrovaný obvod TAD100 je výrobkem francouzské firmy R.T.C. La Radio-technique. SŽ

Nezvyklou kombinací kapesního rozhlasového přijímače s kapesní bateriovou svítilnou uvedla na trh japonská firma Tsurumi Trading Co., Tokyo, pod obchodním názvem Fantavox. Přijímač má šest tranzistorů a rozsah středních vln. Přístroj má rozměry $195 \times 66 \times 49$ mm. SŽ



Výsledky ligových soutěží za listopad 1968

OK LIGA

Jednotlivci			
1. OK3BU	2476	11. OK2HI	798
2. OM2QX	1905	12. OM2PAB	777
3. OM2BHV	1605	13. OK1AWQ	771
4. OM2BWI	1391	14. OM2BNZ	757
5. OM1NR	1302	15. OM2BMF	632
6. OM2LN	1010	16. OK2YL	610
7. OM3ALE	1006	17. OM1KZ	455
8. OM1TA	938	18. OK1APV	440
9. OK2BPE	870	19. OK2UA	423
10. OM2BEW	820	20. OK3YBB	199
Kolektivky			
1. OK1KPR	2129	5. OK2KZR	702
2. OK1KTL	1429	6. OK1KVK	603
3. OK2KFP	1074	7. OK1KZB	535
4. OK1KYS	971	8. OK1KAY	169

OL LIGA

1. OL1AKG	807	5. OL6AKP	256
2. OL2AIO	501	6. OL6AKO	241
3. OL4AJF	414	7. OL9AIR	127
4. OL9AJK	402		

RP LIGA

1. OK2-4857	4080	9. OK1-16713	548
2. OK3-177683	256	10. OK3-17769	440
3. OK3-4667	2347	11. OK2-17762	405
4. OK1-158351	684	12. OK1-17301	328
5. OK1-1783	1592	13. OK1-15561	234
6. OK2-252931	100	14. OK1-14724	206
7. OK2-20754	968	15. OK1-15615	176
8. OK2-5266	959		

První tři ligové stanice od počátku roku do konce listopadu 1968

OK stanice – jednotlivci

- OK2BWI 10 bodů ($2+1+2+2+2+1$),
- OK2BHV 13 bodů ($2+1+1+3+3+3$),
- OK2QX 14 bodů ($1+3+1+5+2+2$); následují: 4. OK1AWQ - 21, 5. OK1NR - 25, 6. OK1TA - 26, 7. OK2BMF - 27, 8. OK2BOL - 53, 9. OK2BNZ a OK3CIU - 55, 11. OK1AOR - 64, 12. OK1ALE - 71, 13. OK1APV - 74, 14. OK2BPE - 80 a 15. OK1KZ - 94 bodů.

OK stanice – kolektivky

- OK1KPR 7 bodů ($1+1+1+2+1+1$),
- OK2KFP 11 bodů ($2+2+2+1+2+2$),
- OK1KZB 18 bodů ($3+2+3+2+5+3$); následují: 4. OK2KZR - 20, 5. OK1KTL - 22, 6.



OK1KVK - 27, 7. OK1KLU - 39 a 8. OK1KAY - 45 bodů.

OL stanice

- OL2AIO 6 bodů ($1+1+1+1+1+1$), 2. OL6AIO 9 bodů ($1+2+1+2+1+2$), 3. OL1AKG 19 bodů ($3+2+3+3+7+1$); následují: 4. OL6AKO - 24, 5. OL9AJK - 26, 6. OL4AJF - 28, 7. OL7AJB - 34, 8. OL7AKH - 35, 9. OL9AIR - 42 a 10. OL1AHN - 47 bodů.

RP stanice

- OK3-4667 12 bodů ($4+1+1+1+2+3$), 2. OK1-15688 13 bodů ($3+3+2+2+2+1$), 3. OK3-17768 19 bodů ($6+3+3+2+3+2$); následují: 4. OK2-25293 - 31, 5. OK1-17194 - 40, 6. OK2-5266 - 45, 7. OK1-15835 - 56, 8. OK2-17762 - 58, 9. OK1-15641 - 59, 10. OK1-7041 - 61, 11. OK1-17301 - 64, 12. OK1-15561 - 66 a 13. OK1-15615 - 78 bodů.

Všechny uvedené stanice zaslaly od počátku roku 1968 do konce listopadu nejméně 6 měsíčních hlášení pro ligové soutěže.

Tři nové čs. diplomy

TH nové diplomy vydává ÚRK za spojení na krátkých a velmi krátkých vlnách: „KV 150 QRA“, „VKV 120 QRA“, „VKV 150 QRA“.

Diplomy a jejich doplňovací známky se vydávají jen československým stanicím za spojení s československými stanicemi.

Diplom „KV 150 QRA“ se vydává za potvrzená spojení s československými stanicemi ze 150 různých malých čtverců v alespoň osmi velkých čtvercích. Lze k němu získat doplňovací známku „KV 250 QRA“ za potvrzená spojení s čs. stanicemi z 250 různých malých čtverců v alespoň 10 velkých čtvercích a doplňovací známku „KV 350 QRA“ za podobných podmínek z 350 malých čtverců v alespoň 15 velkých čtvercích. Spojení musí být navázáno ze stálého QTH žadatele.

Diplom „VKV 120 QRA“ bude vydáván za spojení na pásmech VKV ze stálého QTH žadatele, potvrzená QSL listky, s československými stanicemi ze 120 různých malých čtverců v alespoň 6 velkých čtvercích. Má doplňovací známku za spojení ze stálého QTH žadatele: „VKV 160 QRA“ ze 160 různých malých čtverců v alespoň 8 velkých čtvercích a „VKV 200 QRA“ za spojení z 200 různých malých čtverců v alespoň 10 velkých čtvercích.

Diplom „VKV 150 QRA“ bude vydáván za spojení z přechodného QTH žadatele s doplňovacími známkami za 250 spojení „VKV 250 QRA“ a za 350 spojení „VKV 350 QRA“. Podmínky jsou stejné jako u KV 150, 250 a 350 QRA.

Podkladem žádosti o diplom mohou být ve všech případech jen QSL listky za spojení po 1. lednu 1969. O diplomy a doplňovací známky je možné žádat od 1. července 1969. QSL listky od této stanice lze použít tolikrát, z kolika různých malých

čtverců stanice pracovala. Druh provozu podle povolených podmínek.

Malé čtverce se rozlišují jen podle dvojčíslí, nikoli podle posledního malého písmene. Počítá se i vlastní čtverec (malý i velký).

Žádosti o diplomy se podávají na obvyklých formuláři; seznam příložených QSL listků musí být uveden na zvláštním úsekoviše pro tento diplom. Oba úseky lze získat na ÚRK. Praha-Braník, Vlnitá 33. Zde jsou k dostání i orientační mapy dělené na příslušné čtverce. Při žádosti o listky je třeba přesně uvést, o jaký diplom nebo známku jde. QSL listky se v seznamu uvádějí abecedně podle velkého čtverce, numericky podle malého čtverce a musí být seřazeny podle příloženého seznamu. Platné jsou jen ty QSL listky, kde je čtverec uveden odesílatelem QSL listku, nikoli adresátem. Neúplně vyplněné nebo opravené QSL listky nebudou rovněž uznány. Rozhodnutí diplomového manažera odboru KV nebo VKV je konečné.

Žádosti o diplomy nebo doplňovací známky zastavte výhradně na adresu odboru KV nebo VKV ÚRK, Vlnitá 33, Praha-Braník.

Pro oživení vnitrostátního radioamatérského provozu vydává ÚRK po dohodě mezi odborem KV a VKV nové diplomy a ke každému z nich dvě doplňovací známky. Protože státní správní celky podléhají změnám, byla za základ pro diplomy zvolena síť čtverců, která je již mnoho let používána v I. oblasti IARU na VKV i pro měření vzdálenosti. Tato síť je odvozena ze zeměpisných souřadnic.

V ČSSR je přes 700 malých čtverců. Mapy ČSSR se síť čtverců prodává ÚRK ve své prodejně v Praze-Braníku. Čtverce se skládají z velkých a malých a jejich určení je popsáno dále.

Velké čtverce jsou odvozeny přímo ze zeměpisných souřadnic a zaujímají plochu určenou jedním stupněm zeměské šířky a dvěma stupni zeměské délky. Východními čarami jsou nulový poledník a 40. stupeň severní šířky. Každý velký čtverec je označen dvěma písmeny podle pásů čtverců, v nichž se nachází. První písmeno označuje pás svislý, druhý vodorovný. Jednotlivé pásy se označují písmeny počínaje písmenem A od zmíněných východních čar. Z toho je zřejmé, že například Praha je ve velkém čtverci HK, Brno v IJ a Košice v KI.

Každý velký čtverec je rozdělen na 80 malých čtverců, které tvoří síť osmi řádků a deseti sloupců. Označení malých čtverců nemá souvislosti se souřadnicovým systémem. Číslování postupuje tak, že malý čtverec 01 je v horním levém rohu velkého čtverce a malý čtverec 80 v pravém dolním rohu. Ze zeměpisných souřadnic je možné malý čtverec vypočítat tak, že jeho plocha je ohraničená 7,5° zeměské šířky a 12° zeměské délky. Z toho vyplývá, že například větší část území Prahy leží v malém čtverci 73, Brno v 64 a Zvolen v 36. Číslování malých čtverců ukáže nejlépe tabulka.

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

Kompletní označení umístění stanice se skládá ze dvou písmen pro velký čtverec a dvou čísel pro malý čtverec. U VKV zde přistupuje ještě poslední pátý znak v podobě malého písmene a až i (kromě i). Malý čtverec je tak rozdělen ještě na dalších 9 menších čtverců. To však není pro uvádění diplomů rozhodující. Pro sestavení celkového označení čtverce mohou sloužit příklady:

GJ19, IK51, JH02. Upozorňujeme, že některými městy nebo vesnicemi mohou procházet hranice mezi malými nebo velkými čtverci.

Postup zjišťování čtverce pro místo určené zeměpisnými souřadnicemi, například $18^\circ 15' 30''$ E a $49^\circ 50' 15''$ N. Víme, že mezi 18° a 20° v. d. leží svislý pás čtverců označený J a mezi 49° a 50° s. š. vodorovný pás označený rovněž J. Budou tedy písmena označující velký čtverec JJ. Ze stupňů a vteřin vypočítáme, že pro bod určený uvedenými minutami a vteřinami je odpovídající malý čtverec s číslem 12. Označení místa uvedeného souřadnicemi v příkladu bude JJ12.

Jako příklady čtverců pro použitá místa uvádíme: Liberec HK16, Chrudim JH09, České Budějovice HI03, Olomouc IJ37, Zámberk IK73, Břeclav II15, Galanta II69, Prievidza JJ14 a Humenné KI10.

Věříme, že každý VKV amatér ochotně poradí svému KV kolegovi při případných nejasnostech.

Změny v soutěžích od 10. listopadu do 10. prosince 1968

„S6S“

V tomto období bylo uděleno 35 diplomů S6S za telegrafická spojení č. 3722 až 3756 a 6 diplomů za spojení telegrafická č. 826 až 831. V závorce za značkou je uvedeno pásmo doplňovací známky v MHz.

Pořadí CW: OH2PB (14, 21 a 28), YO3NN, W8TRN (14), SP2AVE, SP2PAH, SP9BQX, OK1AWQ, SP4ANP (14), SP2BIK (14), OK2BNZ (14), OK2NA (14), OK2HI (3,5), LZ2KRO (14), LZ1BM, UA1DA (28), UF6HS (14), UW3ZW (14), UB5SG (14), UA9CDL (28), UB5KKB (14), UF6AC (14), UY5ZM (14), následují UM8KAK, UB5KCG, UW3ZO, UJ8AR, UA4OP, UAOKAD, UA4AE, UF6KAM, UA3KQH a UB5IM (všichni 14 MHz), dále YO8GP (28), YO2CY (7) a OK2BWI (14).

Pořadí fone: LA7AJ (14, 21), UQ2LE (14), UP2LR (14, 21 – 2 x SSB), UA9FU (14 – 2 x SSB), UJ8AAZ (28) a WA2CRD (14, 21 – 2 x SSB).

Doplňovací známky za telegrafická spojení byly uděleny těmto stanicím za 21 MHz: SP3AIJ k základnímu diplomu č. 2577, a OK1KRL k č. 2210; za 28 MHz: OK2PO k č. 1955, UA3FT k č. 1051 a UB5LS k č. 3061. Za telegrafická spojení 2 x SSB UA3FT k č. 658 za 21 MHz.

„ZMT“

Bylo vydáno dalších 26 diplomů ZMT č. 2456 až 2481 v tomto pořadí:

OH2PB, SP9BQX, OK2BEM, DM2AIF, OK1AKU, LZ1BM, UY5DV, UB5HD, UA4KNC, UQ2MR, UQ2DZ, UW0IQ, UF6HS, UT5KSB, UA9CDL, UW3CW, UB5EN, UW3KAT, UW0UQ, UW3ZO, UA1GZ, UA4AE, UW4AD, UW3ZK, UA1GV a YO8GP.

„100 OK“

Dalších 18 stanic, z toho 4 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2103 až 2120 v tomto pořadí:

SP9BQX, DM4SJJ, DM3LA, UH8CS, UA0SH, UY5XH, UQ2KCS, UA3EK, UA4OP, UT5YV, UA4IA, OK1ATB (521, diplom v OK), OK1ARO (522.), DL2IL, OK1AUI (523.), OK1ASR (524.), YO5NU a YO8GP.

„200 OK“

Doplňovací známku za 200 předložených různých QSL listů z Československa obdrželi: č. 179 UW3BX k základnímu diplomu č. 885, č. 180 OK1KSL k č. 894 a č. 181 OK3CBY k č. 997.

„400 OK“

Další doplňovací známku za 400 různých QSL listů od čs. stanic dostane s č. 42 DM4ZWL k základnímu diplomu č. 1536.

„P75P“

3. třída

Diplom č. 259 byl přidělen stanici UA4IW, č. 260 UA4SG a č. 261 UT5WW.

2. třída

Diplom č. 100 byl zaslán stanici DL1FL, Alfredu Müllerovi z Kielu, č. 101 UA4SG, č. 102 UT5WW a č. 103 OK2BOB, B. Křenkovi z Olomouce.

1. třída

Diplom č. 27 jsme vydali stanici Polytechnického institutu ve Lvově, UB5KDS.

„P-ZMT“

Diplom č. 1232 dostane OK3-16513, Alexander Křabník ze Žiliny, č. 1233 UA9-69145, č. 1234 UA9-161-1, č. 1235 UB-07325, č. 1236 UA2-12533, č. 1237 UA3-10386, č. 1238 UA3-15530, č. 1239 UA3-14246, č. 1240 UA1-74512, č. 1241 UA6-85199, č. 1242 UC2-0081, č. 1243 UA6-81523.

„P-ZMT 24“

Diplom č. 5 byl zaslán stanici UA9-69146.

„P-100 OK“

Další diplom č. 521 (249, diplom v OK) byl přidělen stanici OK1-12233, Stanislav Antoš, Praha-východ, č. 522 DE-F03/15617, Johannes Baumann, Darmstadt, č. 523 UB5-43095, Bolotov, Kiev, č. 524 UA9-69059, Valery Fadžev, Sverdlovsk a č. 525 UA6-15039, V. J. Cuprinin, Rostov-Don.

„P-200 OK“

Doplňovací známku s č. 18 za 200 předložených potvrzených odposlechů dostala stanice UB5-43095 k základnímu diplomu č. 523.

„P-400 OK“

Obdobně za 400 odposlechů potvrzených QSL listů dostal s č. 2 doplňovací známku OK2-6294 k základnímu diplomu č. 393.

„RP OK-DX KROUŽEK“

3. třída

Diplom č. 572 jsme odeslali stanici OK1-15683, Jiřimu Skálovi, Praha.

2. třída

Diplom č. 212 byl přidělen stanici OK1-8817, Josefu Kubátovi z Litoměřic, č. 213 stanici OK2-6294, Františku Vaňkovi, Stařec.

Byly vyřizeny žádosti došlé do 15. prosince 1968.

RYCHLO TELEGRAFIE

Mistrovství ČSSR v rychlotelegrafii

Ve dnech 6. až 8. 12. 1968 se v Ostravě uskutečnilo mistrovství ČSSR v rychlotelegrafii. Soutěže se zúčastnilo 14 závodníků, což je proti předcházejícím ročníkům velmi slabá účast. Omlouvá ji snad jen to, že v poslední době měli všichni příznivci tohoto na nervovou soustavu zvlášť náročného sportu velmi málo klidu a možnosti soustředit se a trénovat. Přesto ze špičkových závodníků nechyběl nikdo. Mistrovství se poprvé konalo podle nových propozic, které umožňovaly závodníkům přijímat jenom zvolená tempa a dvě nejvyšší zachycená tempa byla hodnocena. Propozice se v praxi osvědčily, došlo k jediné změně: při hodnocení klíčování na poloautomatickém klíči musí být všechny odvysílání texty kontrolovány vždy z magnetofonu a při polovičném rychlosti.

Po organizační stránce nelze pořadateli nic vytknout. Celý organizační kolektiv v čele s ředitelem závodu V. Navrátilem zaslouží za svou práci plně absolutorium. Hlavním rozhodčím byl ing. J. Vondráček, OK1ADS.

V příjmu měla soutěž přibližně stejnou úroveň jako v minulých letech. Zřetelně se ukázala převaha M. Farbiakové v této disciplíně. Velmi kladně se projevilá změna propozic v tom, že závodníci mohli vynechávat tempa i pokusy a takto získaného času využít k odpočinku a uklidnění. Průběh soutěže byl klidnější a nervy závodníků méně namáhané než v minulých letech.

Ruční klíčování tentokrát zůstalo nějak ve stínu ostatních disciplín, i když v něm bylo dosaženo lepších výsledků než na automatu (!). Nejrychlejší byla opět M. Farbiaková, která vysílala písmenný text rychlostí 130 zn/min a číselový text rychlostí 96 zn/min. I zde se ukázala opodstatněnost změny propozic – zavedení plynulé změny koeficientu pro hodnocení kvality vysílání.

Při klíčování na automatu doplatilo mnoho závodníků na nový způsob kontroly z magnetofonového záznamu. Ukázalo se, že mnoha závodníkům

uniknou chyby, aniž si toho oni sami nebo rozhodčí všimnou. Dopadlo to tak, že kromě prvních tří byl všem závodníkům anulován číselový text pro překročení počtu pěti neoprávněných chyb.

Po několika letech byl opět oficiálně vyhlášen absolutní mistr republiky v rychlotelegrafii. Stala se jím zaslouženě M. Farbiaková, která dosáhla nejlepších výsledků v příjmu i klíčování.

Výsledky

Přijem:	písm.	čís.	body
1. Farbiaková	160	170	633
2. Mikeska, OK2BFN	150	170	613
3. Sýkora, OK1-9097	150	160	596
4. Myslík, OK1AMY	140	150	559
5. Löfflerová	150	140	557
6. Červeňová, OK2BHY, 7. Kučera, OK1NR,			
8. Pažourek, OK2BEW, 9. Brabec, 10. Bürger,			
11. Dušek, OK1WC, 12. Koudelka, OK1MAO			
13. Uzlík, 14. Kosíř, OK2MW.			

Vysílání na ručním klíči:

1. Farbiaková	326,1 b.
2. Pažourek, OK2BEW	315 b.
3. Mikeska, OK2BFN	298 b.
4. Sýkora, OK1-9097	293,9 b.
5. Löfflerová	263 b.
6. Kučera, OK1NR, 7. Koudelka, OK1MAO,	
8. Brabec, 9. Kosíř, 10. Bürger.	

Vysílání na poloautomatickém klíči:

1. Brabec	316 b.
2. Myslík, OK1AMY	292 b.
3. Dušek, OK1WC	224,9 b.
4. Mikeska, OK2BFN	218,6 b.
5. Sýkora, OK1-9097	204,5 b.
6. Červeňová, 7. Farbiaková, 8. Uzlík	

Celkové pořadí mistrovství republiky v rychlotelegrafii

1. Farbiaková	959,1 b.
2. Mikeska, OK2BFN	911 b.
3. Sýkora, OK1-9097	889,9 b.
4. Myslík, OK1AMY	851 b.
5. Pažourek, OK2BEW	833 b.
6. Brabec	827 b.
7. Löfflerová	820 b.
8. Kučera, OK1NR	794 b.
9. Červeňová, OK2BHY	739,5 b.
10. Bürger	714,7 b.
11. Dušek, OK1WC	710,9 b.
12. Koudelka, OK1MAO	706,2 b.
13. Uzlík	609,2 b.
14. Kosíř, OK2MW	566,4 b.

HON NA LIŠKU

III. mistrovská soutěž v honu na lišku

Brno-venkov 22. až 23. 11. 1968

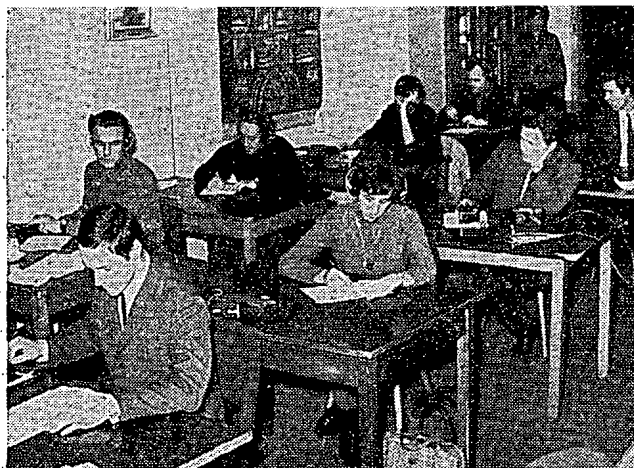
Účast: 16 závodníků na 3,5 MHz, 13 závodníků na 145 MHz.

Hlavní rozhodčí: František Ježek, OK1AAJ.

Pásmo 3,5 MHz

1. Plachý	OK2KET	Blansko	59,35 min.
2. Magnusek	OK2BFQ	Místek	59,40
3. Bittner	OK1OA	Nymburk	60,10
4. Harminec	OK3CHK	Písek	63,40
5. Točko	OK3ZAX	Košíce	72,40
6. Koblic	OL1AGS	Praha	73,15
7. Bloman	OK1AGR	Praha	74,40
8. Burian	OK1KGR	Litoměřice	80,03
9. Wágner	OK3ZAA	Prešov	84,41
10. Bina		Praha	85,40

Na dalších místech se umístili: Hermann, Hujša, Kryška, Rajchl, Chalupa a M. Vasilko.



Maximální soustředění je hlavním předpokladem dobrého výsledku



Mistryně ČSSR pro rok 1968, Mária Farbiaková

Pásmo 145 MHz

1. Harminec	OK3CHK	Písek	72,10 min.
2. Kryška	OK1VGM	Praha	72,33
3. Hermann	OK2KOJ	Brno	77,34
4. Točko	OK3ZAX	Košice	88,20
5. Plachý	OK2KET	Blansko	62,15 2lišky
6. Burian	OK1KGR	Litoměřice	70,00
7. Bittner	OK1OA	Nymburk	70,08
8. Chalupa	OK1KNA	Kladno	77,34
9. Rajchl		Praha	82,00
10. Bina		Praha	85,22

Na dalších místech se umístili: M. Vasilko, Magnusek a Huijsa.

Původní termín soutěže byl stanoven na začátek října a soutěž se měla konat v okolí Prahy. Protože v lesích tábořila vojska cizích armád, nebylo možné soutěž pořádat ve stanoveném termínu a podařilo se ji uskutečnit až v listopadu. Soutěž dobře připravili ve velmi krátkém čase obětiví pracovníci Kalíš a Souček v rekreačním středisku Lelekovice nedaleko Brna. Na startu se sešlo 16 závodníků I. a II. výkonnostní třídy. Za špatného počasí dokázali, že jsou opravdoví „skalní“ lyžaři. Večer při vyhlášení výsledků mistrovské soutěže a mistrů CSSR pro rok 1968 se zmrzlí závodníci i obsluha opět rozechvěli na společném večeru. Trať v pásmu 3,5 MHz měřila 4 700 m a v pásmu 145 MHz 4 500 m. Limity byly tvrdé, zvláště na pásmu 145 MHz, protože oba závody probíhaly v jednom dnu.

Konečná klasifikace v honu na lišku

Podle soutěžních podmínek byly ze třech mistrovských soutěží vybrány každému závodníkovi dva nejlepší výsledky. Závodníci, kteří se zúčastnili jen jedné soutěže, jsou zařazeni až za závodníky, kteří se zúčastnili alespoň dvou.

Mistrem CSSR v pásmu 80 m se stal zasloužilý mistr sportu ing. Boris Magnusek, OK2BFQ, z okresu Frýdek-Místek.

Mistrem CSSR v pásmu 2 m se stal Lubomír Hermann, OK2KOJ, z Brna.

Pásmo 3,5 MHz

1. Magnusek	OK2BFQ	Místek
2. Bittner	OK1OA	Nymburk
3. Plachý	OK2KET	Blansko
4. Harminec	OK3CHK	Písek
5. Točko	OK3ZAX	Košice
6. Burian	OK1KGR	Litoměřice
7. Bina		Praha
8. Hermann	OK2KOJ	Brno
9. Vasilko M.	OK3KAG	Košice
10. Vinkler	OK1AES	Teplice

Další pořadí: Bloman, Chalupa, Kryška, Šrůta, Koblík, I. Vasilko, Střihavka, F. Prokeš, Wágner, A. Prokeš, Rajchl a Burianová.

Pásmo 145 MHz

1. Hermann	OK2KOJ	Brno
2. Kryška	OK1VGM	Praha
3. Bittner	OK1OA	Nymburk
4. Plachý	OK2KET	Blansko
5. Harminec	OK3CHK	Písek
6. Bina		Praha
7. Točko	OK3ZAX	Košice
8. Burian	OK1KGR	Litoměřice
9. Šrůta	OK1UP	Praha
10. Chalupa	OK1KNA	Kladno

Další pořadí: M. Vasilko, Vinkler, Magnusek, Rajchl, F. Prokeš, Střihavka, I. Vasilko a Huijsa.

Tabulka držitelů výkonnostních tříd

Tabulka je sestavena na základě výsledků z roku 1968 a předcházejících let. Nezahrnuje držitele III. VT, kteří nejsou centrálně evidováni.

Ing. Magnusek Boris zasloužilý mistr sportu
Ing. Plachý Ivo mistr sportu

I. výkonnostní třída

platnost do konce roku:

Bina František	Praha	1971
Bittner Jiří	Nymburk	1971
Brodský Bohumil	Brno	1970
Burian František	Litoměřice	1971
Harminec Ivan	Písek	1971
Hermann Lubomír	Brno	1971
Kryška Ladislav	Praha	1971
Rajchl Miroslav	Praha	1970
Šrůta Pavel	Praha	1971
Vasilko Mikuláš	Košice	1971
Vinkler Artur	Teplice	1969

II. výkonnostní třída

platnost do konce roku:

Bělohradský Michal	Teplice	1971
Bláha Václav	Hradec Král.	1970
Bloman Antonín	Praha	1971
Börsbely Ladislav	Rim. Sobota	1969
Čermák Jan	Brno	1970
Burianová Zdena	Litoměřice	1971
Hostýn Vlado	Prešov	1970
Huijsa Antonín	Bratislava	1971
Jurkovič Marián	Bratislava	1971
Chalupa Stejslav	Kladno	1971
Koblík Michal	Praha	1970
Kop Miroslav	Praha	1970
Kolman Petr	Hradec Král.	1971
Křištof Jan	Rim. Sobota	1969
Mička Jiří	Poprad	1970
Mojžíš Karel	Prostějov	1971

Obruča Miroslav	Prostějov	1971
Staněk Oldřich	Brno-venkov	1971
Střihavka František	Kladno	1971
Točko Ladislav	Košice	1971
Vasilko Jan	Košice	1971
Wágner Marián	Prešov	1970

Zhodnocení soutěží v roce 1968

Celkem bylo plánováno 12 výběrových a 3 mistrovské soutěže; uskutečnilo se jen 7 výběrových a 3 mistrovské. Odpadly výběrové soutěže, které se měly konat v září a říjnu. Lze konstatovat, že všechny soutěže měly dobrou sportovní úroveň a byly dobře organizačně zajištěny. Účast na mistrovských soutěžích v roce 1968 byla menší než v minulých letech, bylo to však způsobeno tím, že nebyla povolena účast závodníků III. VT, popř. závodníků bez třídy. Prokázalo se, že lze uspořádat s poměrně malým počtem organizátorů závody na obou pásmech v jednom dnu za předpokladu, že počet závodníků nepřesáhne dvacet. Uplýnulý rok byl mimořádně úspěšný na mezinárodních závodech: první místa v Jugoslávii i v NDR při účasti špičkových družstev (MLR, SSSR). Nejde o náhodná vítězství, ale zřejmě se projevuje výsledek několikaleté systematické přípravy i nového způsobu soutěží. Patří proto upřímný dík nejen mimořádnému vypětí závodníků, ale všem, kdo se na těchto úspěších svou prací podíleli.



Rubriku vede Ing. Vladimír Srdínko, OK1SV

DX expedice

Expedice VE6 v Pacifiku, která se zpočátku stala středem pozornosti DX-manů celého světa, se dostala do nemilé situace. Jak jsme již oznámili, vrátila se ještě na šest dnů na British Phoenix Island (jako VR1P), ale ani tady neměla očekávaný úspěch. Odtud se měli přemístit na Tokelaus (2M7) nebo na Tonga (VR5). Zprávy o dalším průběhu výpravy se velmi různily, jisté je však jedno: že jim došli peníze a další osud výpravy závisí na sbírce, která je pro ně ve světě podnikána. Kolem 3. 12. 68 se vytvořily zprávy, že se expedice zastavila na ostrově Canton a údajně měla značku VE6AJT/KB6. Pracovala tam prý dva dny (14 176 kHz SSB). Dále se měla krátce zastavit na Tonga a vysílat jako VR5P. Neslyšel jsem však žádnou z těchto značek – a nejsem sám. I světoví přeborníci z W6 tvrdí, že tato zpráva není pravdivá a že podle výsledného skeddu VE1AXY s expedicí se mají věci takto: výprava prý pro nedostatek finančních prostředků zůstala na své základně na 5W1; na vánoco měli jet na Nový Zéland – shánět peníze pro další cestu. Manažer expedice, VE6AO (a ten by to měl vědět přesně), říká naposledy, že jeden z účastníků odejel přes Fiji na ZM7, zatímco druhý jel na vánoco do Austrálie shánět víza a povolení pro další část expedice v Pacifiku.

Korunu tomuto zmatku dal však W1IR, který na pásmu oznamoval, že asi nepůjde vysílat z Tokelaus Isl., ZM7, neboť prý ZL-úřady expedici již oznámily, že návštěva na ZM7 je z blíže neurčených důvodů až do dubna 1969 zakázána!

Za spletité historie této jinak velmi významné expedice si tedy zatím nedovedeme udělat představu, jak a zda vůbec bude výprava pokračovat a jak chce uskutečnit původně ohlášenou návštěvu asi šedesátistváctých zemí DXCC. Nezbyvá nám proto nic jiného, než neustále sledovat význačné DX-many a jejich skedy, popíráje se občas poptat na pásmu dobře informovaných stanic na nové zprávy o této expedici.

Expedice na ostrov Chatham sice snad finanční potíže nemá, ani zde se však neuskutečnila do konce roku 1968 ani jedna ze tří plánovaných výprav. Konkrétně je jen známo přímo od QSL-manažera jedné z výprav, ZL2AFZ, že expedici tvoří novozélandský tým ve složení ZL2AFZ, ZL2DS, ZL1IL a ZL1TU. Měli vyrazit z Napieru na N. Zélandu 1. 1. 1969 a na Chatham měli dorazit kolem 5. ledna 1969. Expedice se tam má zdržet 3 až 4 týdny a samotný ZL2AFZ ještě několik dalších týdnů. Proto i v době, kdy budete tyto řádky číst, je ještě naděje na spojení s tímto významným ostrovem. Značky expedice měly být původní, ložené písmenem C, např. ZL1TU/C atd. Výprava plánuje pracovat po celou dobu pobytu na ostrově CW i SSB a podle nezaručené zprávy jsou jejich kmitočty 3 525, 7 015, 14 025, 21 025 a 28 025 kHz na CW, 3 825, 7 090, 14 125, 14 250, 21 350 a 28 500 kHz na SSB. Budou prý poslouchat 10 kHz UP. Důležité také je, že výprava je vybavena dokonalými transceivery a směrovkami. QSL vyžije ZL2AFZ, jehož adresa i ve starém Call-booku je správná.

Expedice na ostrov Wallis (FW8), jak hlásí známý KH6GLU, odjíždí z KH6 29. 1. 69. Asi po deseti dnech se má přesunout na KS6 a pak na 5W1. QSL žádá přímo na svoji domovskou značku.

Osud oznámené expedice na Revilla Gige-do tj. 4A4J, která se měla konat od 16. do

18. prosince 1968, není zatím jasný. Jediným faktem je, že přes silné hlídání jsem jej neslyšel ani na CW, ani na SSB. Měl snad někdo více štěstí? Napište.

Expedice na St. Felix et Ambrosia Isl., kterou podnikne skupina amatérů z CE pod vedením CE3ZN, je definitivně odložena na první měsíce roku 1969. Značka výpravy bude buďto CE0X a jedno písmeno, nebo CE3ZN/CE0X.

Expedice na ostrov Malpelo, oznámená původně na listopad m. r., se má definitivně uskutečnit během února 1969 pod značkou HK0LR.

Rovněž výprava na FO8 – Clipperton Island, také několikrát odložená, má se prý uskutečnit na jaře 1969.

Podle sdělení OK2BOB žádá expedice PY0DX, která pracovala na CW kolem loňského CQ-WW-DX-Contestu, za QSL 6 IRC. Nevím, co tím PY7AGU sleduje, ale jistě ne uspokojení všech, kteří s ním navázali spojení.

Stanice HP0Z, o níž jsme již přinesli zprávu, vysílala z ostrova Coibita, který leží mezi Panamou a ostrovem Coiba (severovýchodně od něho). Jeho souřadnice jsou 7°39' s. š. a 81°42' z. d. QSL požadují na adresu: HP1AC, P. O. Box 9A-737, Panama 9A, Republic Panama, popřípadě budou vyřizovány i přes bureau.

OR4ES pracuje z Lybie; QTH je Djebel Uweinat, operátor Jean. Jde o belgickou vědeckou expedici, která tam bude do jara 1969. Pracuje přes týden nepravidelně, ale o sobotách a nedělích pravidelně na 21 MHz – jen SSB. Kmitočty: v sobotu 21 150 kHz v 09.00 GMT, v neděli 14 100 kHz v 17.00 GMT. QSL žádají na ON4VL a je třeba přiložit IRC. Pozor tedy, tentokrát OR4 není v Antarktidě!

Zprávy ze světa

Potvrzuje se změna značky Maldives Isl. na 8Q. Máme již hlášen poslech stanice 8QALX, která žádá QSL na VU2OLK. OK1HA již také pracoval se stanicí 8QAYL – op. je YL jménem Soma a žádá QSL přes 4S7-bureau!

Na ostrově St. Pierre et Miquelon jsou v současné době jen dvě koncesované stanice, a to FP8CS a FP8CY.

DUIUP, jehož QTH je Manila na Filipínách a který se značkou OK běžně pracuje, žádá QSL na WB2GJF.

ZD9BK na ostrově Gough je nyní většinou na CW kolem kmitočtu 14 050 kHz. Poznáte jej podle pěkné kuňkavého tónu, za který dostává většinou reporty T7. Spojení s ním lze navázat kolem 19.00 GMT. QSL žádá vyhradené přímo a při každém spojení vám „krasopisně“ vyfuká svoji přesnou adresu. Tím, kdo na něho čekají ve frontě, z toho mají samozřejmě pramalou radost!

Pokud někdo potřebuje Nevada, pracuje tam nyní WA7JUS na 14 MHz telegraficky kolem 17.00 GMT. Jeho adresa je: P.O. Box 861, Tonopah, Nevada, USA.

Zdeněk, OK3-13053, hlásí SSB poslech stanice WK8TWC na 21 MHz. O třípísmenovém VK8 dosud nevíme – neznáme jeho podrobnosti!

Další zajímavou značkou, kterou hlásí OK2PBJ, je ZA2DRW/GSCF, jejíž QTH má být Vesst. Operátor John žádal QSL přes bureau, což samo o sobě je již podezřelé.

KW8EJ na Wake Island je každé pondělí SSB na 14 200 kHz. Má i kW a k tomu ještě sedmiprvkový beam! Pracuje někdy i CW. QSL na W2CTN.

Opožděně jsme dostali zprávu z Fernando Poo, že tamnější jediný koncesovaný EA0AH skončil svůj pobyt a vrátil se domů do Španělska. Po něm tam ještě pracoval 9X5MF/EA0, který žádal QSL na HB9MO, a má tam prý být opět HB9ET/EA0 – jen telegraficky. Ten žádá QSL na HB9ET. Jakou značku nyní Rovníkova Guinea používá, to jsem však dosud nedonesl!

TA3AR a TA3X byly značky K7SAD, který tam pracoval do konce roku 1968.

Z Wranglova ostrova je stále aktivní stanice UA0KIP, a to telegraficky v pásmu 14 MHz. Dosažitelná je u nás mezi 04.00 až 06.00 GMT a pak od 09.30 do 14.00 GMT.

RAEM/MM. Je na cestě do Antarktidy, nevím však, jakou značku tam bude používat.

HK9BRV pracuje pozdě v noci na 14 MHz a je to vzácný prefix pro diplom WPX. Jeho adresa je: P. O. Box 86, Leitica, Amazonas, Colombia.

Cizí amatéři, hostující v Irsku, používají nyní třípísmenové značky EI, začínající písmenem V (Visitor), např. EI2VZY.

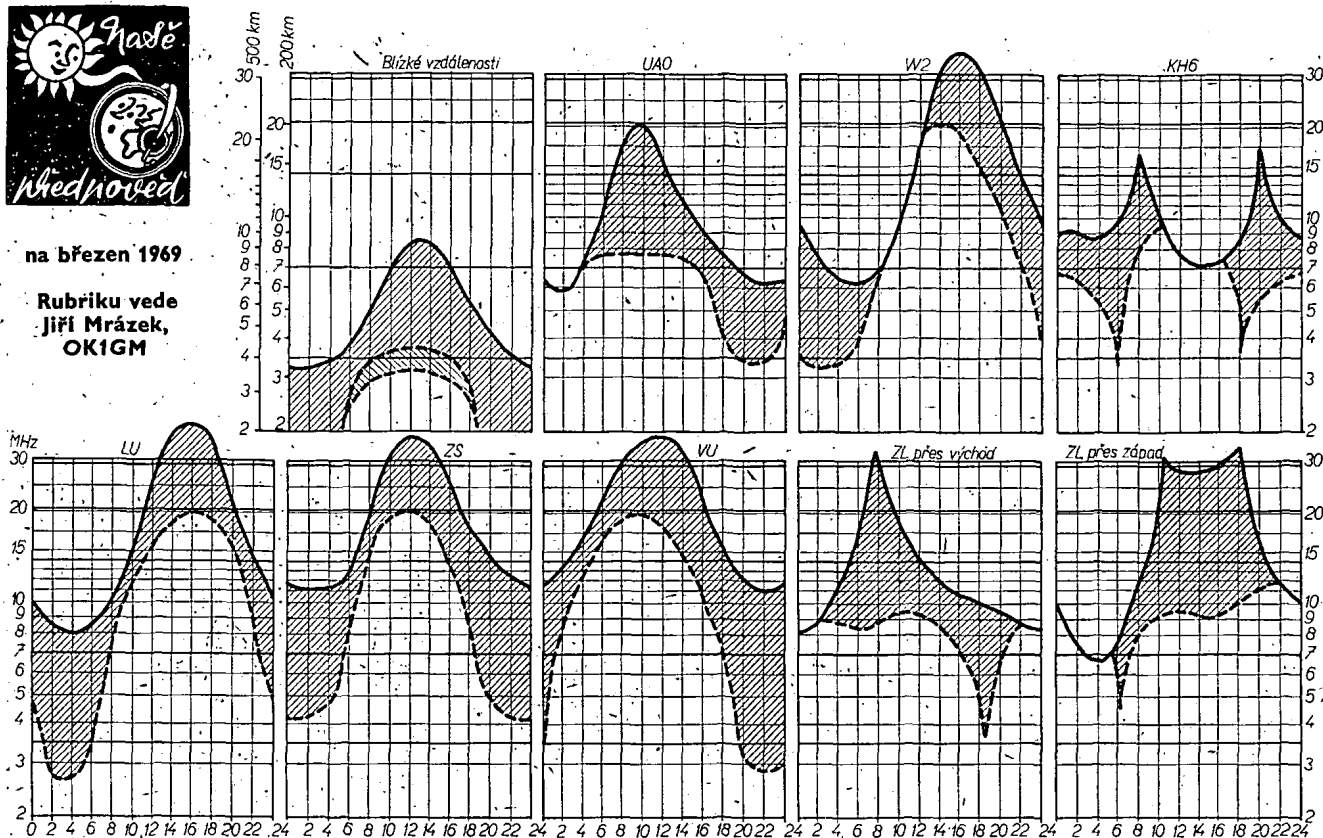
CE0AC směřuje na Evropu na 14 MHz mezi 02.00 až 07.00 GMT. Také páter Moran 9N1MM, je QRV pro Evropu na 14 215 kHz denně mezi 23.45 až 00.45 GMT.

Do dnešní rubriky přispěl OK1ADM, OK1ADP, OK1HA, OK1BP, OK2QR, OK2BR, OK1ARN, OK1AW, OK3DI, OK2PBJ a posluchači OK2-16376 a OK3-13053. Všem patří dík, ale je nás stále velmi málo. Proto znovu prosím bývalé dopisovatele i nové DX-many i posluchače, aby poslali co nejvíce zajímavosti. Zprávy zasílejte vždy do osmého v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Srdínko, Hlinsko v Čechách, P.O. Box 46.



na březen 1969

Rubriku vede
Jiří Mrázek,
OK1GM



Březen je měsíc, v němž noci ubývá a dne přibývá nejrychleji. Proto se také podmínky na krátkých vlnách mění nejrychleji. Zatímco začátkem března můžeme ještě očekávat podmínky „zimního“ typu, tj. časné uzavírání vyšších krátkovlnných pásem brzy po setmění, pásma ticha i na osmdesátí metrech a občasné DX-podmínky na obou nejnižších pásmech zejména ve druhé polovině noci, budeme na konci měsíce svědky podmínek zcela jiného typu. Hodnoty nejvyšších použitelných kmitočtů zůstanou v denní době vysoké, jejich večerní pokles však začne později a potrvá

déle, než tomu bývalo v zimě. Proto se oblíbená „dvacítká“ večer neuzavře, ale vydrží celou noc a také večerní podmínky na 21 MHz se výrazně zlepší. Zlepšení bude patrné i ve dne na pásmu 10 m, které přinese v březnu nejlepší podmínky z celého prvního pololetí. Kdo jich využije, vydělá; v dubnu už budeme svědky jejich zřetelného ústupu.

Ze zvláštností, které nejsou na první pohled zřejmé z diagramů, vyjímám především možnost dálkových spojení na 160 metrech téměř po celou noc a zejména časné ráno v první polovině měsíce. Je zajímavé, že po zkušenostech

z minulých let mají tyto podmínky celoroční maximum právě v době, kdy se s přibývajícím dnem připravuje jejich rychlý zánik. Podobná situace bude v klidných dnech i na pásmu 80 m, třebaže tam již tolik pospíchat nemůžeme. Také na 7 MHz se můžeme ve druhé polovině noci a dokonce ještě nějakou dobu po úplném rozednění setkat s řadou překvapení. V časných dopoledních hodinách bude výrazné maximum podmínek ve směru na Austrálii na 14 MHz. Hladina atmosférických poruch bude ještě nízká, mimořádná vrstva E bude mít celoroční minimum.

přečteme si

Hyan, J. T. - Hyan, V.: **AMATÉRSKÁ STEREOFONIE**. 42. svazek III. řady Polytechnické knihovny. Praha: SNTL-PRÁCE 1968. 192 str., 149 obr., 7 tab. Brož. Kčs 15,-

Kniha je typem amatérské příručky: je psána srozumitelně, návodové a především zcela zasloužené přímo od pracovního stolu skutečného radioamatéra, což je asi to nejcennější. Je to obdivuhodné: dva bratřiči - inženýři, jeden stavěč, druhý strojař a oba nadšení radioamatéři. Na knize je to také vidět. Jsou schopni stereofonii předsvědčivě a se zánícením vychválit a „prodat“ tak, že všichni ti, kteří dosud považují stereofonii za „šiditko“, musí být ne-li zcela, tedy aspoň na chvíli zvikláni. Autoři k tomu ovšem mají dostatek usvědčujících materiálů: „vypláňaná“ schémata, vyzkoušené konstrukce, přesné seznamy dostupných součástek a pečlivé návody, jak a co udělat. To všechno je doprovázeno výkresy a fotografiemi. Autoři se příliš nezadržují tím, že přísná teorie tu a tam „zakulhá“, a proto se hodně opírají o praxi, o vlastní výsledky a vlastní měření.

V první části knihy je stručný přehled stereofonie a záznamových cest, probírá se i pseudostereofonie, ambiofonie a dvoukanálová a tříkanálová stereofonie. Autoři předvádějí typické zdroje stereofonního signálu: gramofonovou desku, magnetofonový pásek a rozhlas se systémem s pomocným nosným kmitočtem. V této části knihy je i stať o dekódování, dekódérech a stavbě reprodukcího řečiště.

Druhá, obsáhlejší část si nejdříve všimá velmi podrobně stereofonního gramofonu, tedy především přenosky, záznamové rychlosti a charakteristiky, korekci, elektrických a mechanických vlastností raménka; jeho konstrukce, konstrukce vážek na přenosku; vlastnosti gramofonu, tj. rychlosti otáčení a jejího kolísání, rušivých vlivů a zkoušek gramofonu. Zajímavou stať tvoří přesný návod na přestavbu běžného monofonního gramofonu na stereofonní. Kniha pokračuje ukázkami zapojení a popisy

komerčních i amatérských stereofonních zesilovačů, které jsou rozříděny podle výkonu. K této kapitole je připojen návod ke stanovení potřebného výkonu zesilovače. V další části jsou zásady stavby reproduktorových skříní (jsou popsány reproduktory i konstrukce ozvučnic) a podrobný popis amatérské výroby nejen stereofonních sluchátek, ale i příslušného zesilovače. Nakonec se čtenář seznámí se stereofonním magnetofonem a jeho připojováním, s různými druhy magnetofonových pásků a konektorů. Posledním konstrukčním návodem je jednoduchý dvoutranzistorový dekoder. Kniha končí pojednáním o vyvážení kanálů a akustických úpravách poslechové místnosti.

Zpracování knihy vyniká názorností a jednoduchostí, které často zabíhají do lidovosti až hantýrky; odstranění prohršků proti normalizovanému názvosloví, matematickému vyjadřování a zákonným měrovým jednotkám by mělo být první a poslední starostí vydavatele.

Grafická úprava je poněkud nevyvážená, srozumitelnost a názornost obrázků tím však není narušena.

L. S.

Havlíček, M. a kol.: **ROČENKA SĎELOVACÍ TECHNIKY 1969**. Praha: SNTL 1968. 328 str., 174 obr., 28 tab. Váz. Kčs 24,-

Vstupem do jedenáctého ročníku se Ročenka sdělovací techniky zapsala do seznamu užitečných knih pro nejširší okruh čtenářů. Loni jsme napsali, že Ročenka k svému prospěchu mění tvář a stává se knížkou více pro praxi. Ani letošní ročník 1969 nezklamal.

V první kapitole je přehled obsahů minulých ročníků (od roku 1960), informace o studiu a postgraduálním studiu na vysokých školách, o zřizování a provozu amatérských vysílacích stanic, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a několik poznámek z právní praxe. Následuje výběr nových československých státních norem; část „Technické služby“ přináší kromě jiného přehled nejdůležitějších prodejen materiálů a součástek pro sdělovací techniku, katalog součástek a přístrojů, vysílání televizního kontrolního obrazce, fonotestu a časových signálů, informace o radiokomunikační odrušovací službě, o vývojových laboratorích ČVUT, o organizaci radioamatérů, o klubu čtenářů technické literatury, o nákupu odborné zahraniční literatury, o technických knihovnách apod.

Druhá kapitola - z obecné sdělovací techniky - probírá techniku integrovaných obvodů, přehled „tronů“ a obsahuje i velmi zajímavou stať z historie a postupu vývoje elektrotechniky.

Třetí kapitola je věnována konstrukci přístrojů s integrovanými obvody, přehledu hlavních druhů tranzistorů a nomogramů pro výpočet decibelů a neruší z poměru výkonu, napětí a proudů a výpočet tranzistorového multivibrátoru.

Čtvrtá kapitola obsahuje vysvětlení základů technologie integrovaných obvodů, popis ochrany přístrojů před účinky tepla a těsnění skříněk přístrojů, kódové označení součástek TESLA datem výroby (1947 až 1969) a výběr stručných návodů na osvědčené výroby, montážní a opravářské postupy „Z praxe pro praxi“.

V páté kapitole jsou shromážděny kódy, zkratky a značky v radiokomunikačním provozu, tolerance úrovně nežádoucího vyzařování vysílací, Morseova abeceda, označování kmitočtů a vlnových pásem a předpovědi šíření krátkých vln na rok 1969.

V šesté kapitole jsou popsány hlavní izolační materiály pro vysokofrekvenční techniku, články a baterie, modulové bloky logických obvodů a integrované obvody československé výroby.

Sedmou kapitolu tvoří šest osvědčených návodů a vyzkoušených zapojení na stavbu přístrojů z dostupných součástek a materiálů: generátor šumu, tichý poslech zvukového doprovodu televize, akustické relé, indikátor teplotního rozmezí prostředí, elektronický filtr a napáječ pro fotografický blesk. Je připojeno několik pokynů pro použití tranzistorů 3. jakosti v pokusných konstrukcích.

V osmé kapitole najde čtenář klíč k určení nejčastějších závad a poruch v rozhlasových přijímačích, přehled rozhlasových a televizních přijímačů na československém trhu, přehled návodů na opravy, úpravy a přestavby rozhlasových a televizních přijímačů, seznam rozhlasových vysílacích v Československu a jejich programů, seznam hlavních kmitočtově modulovaných vysílacích v sousedních zemích a statistický přehled počtu rozhlasových a televizních přijímačů v různých státech.

Devátá kapitola začíná základy praktické stereofonie a pokračuje popisem útlumových článků, skokových děličů a jednoduchého měření v nízkofrekvenční technice.

Desátá kapitola je věnována improvizovaným měřením, elektronickým měřicím přístrojům TES-

V BŘEZNU

Nepapomeňte, že



- ... 1.3. jako téměř každý měsíc začínají OL-vysílání se svým závodem.
- ... 1. a 2. 3. je ARRL-fone-Contest, II. část.
- ... 2.3. pořádá rovněž ARRL závod pro YL – ARRL-YL-Contest.
- ... 2.3. nezůstáváme pozadu ovšem ani my – naše ženy a dívky mají možnost zúčastnit se již tradičního YL-závodu.
- ... 10 a 24.3. jsou pravidelné telegrafní pondělky.
- ... 15. a 16.3. je ARRL-CW-Contest, II. část.
- ... 16.3. jako každou třetí neděli v měsíci mají VKV amatéři provozní aktiv.

LA a výběru jednoduchých měřicích metod a přípravků.

V jedenácté kapitole jsou aktuality z názvoslovi sdělovací techniky a příbuzných oborů, názvy a pojmy ve fyzice a fecká abeceda.

Dvanáctá kapitola si všimá mezinárodní spolupráce (Doporučení CCIR a publikaci IEC).

Pozoruhodná na publikaci je i její cena. V roce 1959 stála tato kniha stejného rozsahu jenom 14,90 Kčs.

Jak se dovidáme z Ročenky, přinesl slovosatelny dotazník pro čtenáře redakci očekávané ovoce: získala řadu dobrých námětů pro další Ročenky. Výherci a redakce jsou tedy spokojeni. Zbývá, aby byl spokojen i čtenář. Zatím se to daří.

L. D.



Funkamateu (NDR), č. 11/68

Lipský podzemní veletrh – Elektronický metro-nom – Nomogram: Jakost rezonančních obvodů – Diodový výstup u rozhlasových a televizních přijímačů – Měřicí krátkých časů kombinovaný s otáčkoměrem – Domácí telefon se samočinnou volbou – Přestavba elektronického kufříkového přijímače na tranzistor – Poznámky ke stavbě tranzistorových vysílaců – Napáječ pro dálňopis – Multivibrátor – Přestavba a zlepšení přijímače 10RT – Stereofonní přijímač REMA 2072 – Díly zařízení SSB a jejich použití (2) – Tranzistorový vysílac pro dálkové ovládání na kmitočtu 27,12 MHz – Tříhlásová elektronická zvuková tabule (2) – Vlastnosti a použití keramických součástí v obvodech VKV – Aktuality.

Radio, Fe-nsehen, Elektronik (NDR), č. 21/68

Vicédělové integrované obvody – Magnetofonové hlavy s dlouhou životností pro studiový a polostudiový provoz (1) – Sovětský počítač stroj EMRT-2 – Zlepšení vlastností zesilovačů vyrovnáním zkreslení – Informace o polovodičích (48), křemíkové tranzistory SF215 a SF216 – Síťový napájecí zdroj bez transformátoru – Univerzální malé studio (2) – Rozhlasové přijímače Sonneberg 6 000 a Mascot – Hospodárnost malých a pomalých feritových pamětí (2) – Konektory pro nf.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 22/68

1024kanálový analogově-číslicový převodník k analýze amplitud pulsů (1) – Rychlé spínací obvody pro číslicovou techniku – Posouvac fáze v napětí řádu MHz – Pásmová propust a přízpůsobovací člen pro VKV – Informace o polovodičích (49), křemíkové tranzistory SC206, SC207 – Měření odporů kontaktů a přechodů – Magnetofonové hlavy s dlouhou životností (2) – Tranzistorový milivoltmetr s velkým vstupním odporem jako doplněk univerzálních měřicích přístrojů – Nf stereofonní zesilovač s tranzistory – Nové reproduktory pro uzavřené skříně – Elektronický přepínač pro jednopaprskový osciloskop.

Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 11/68

Polské tranzistory a jejich srovnání se zahraničními typy – Generátor pruhů k opravám televizních

přijímačů – Poznámky ke stavbě zařízení VKV – Televizní přijímač Fregata – Tranzistorový vlnoměr – Samočinné zastavení posuvu páska v magnetofonech – KV – VKV – Kontrola vysokého napětí.

Rádiotechnika (MLR), č. 12/68

Zajímavá zapojení s elektronkami a tranzistory – Použití feritové antény pro příjem televizních signálů – Od lineárního koncového stupně po anténu (3) – Tranzistorový konvertor pro pásmo 3,5 a 7 MHz – Jména a adresy budapeštských radioklubů – Nf elektronkový voltmetr – Samočinný spínač anodového napětí v TVP – Nf zesilovač moderního televizního přijímače – Sovětský tranzistorový přijímač VEF-10 – Kufříkový přijímač s osmi tranzistory – Osciloskop – Základy stavby rozhlasových přijímačů – Gramofon HC646.

Radioamater (Jug.), č. 12/68

KV přijímač s křemíkovými planárními tranzistory – Superhet s integrovanými obvody – Konvertor pro pásmo 3,5 MHz a pro pásmo 145 MHz – Přijem TV – Návrh stabilizátoru se Zenerovými diodami – Technika dálňopisu (2) – Mosfety (1) – Parazitní oscilace a jejich odstranění – Kapacitní přepínač – Tranzistorový oscilátor s krystalem – Tranzistorový přijímač Vikend – Tranzistory v laboratorní radioamateru (11) – Jednoduchý transceiver pro KV – Nomogram pro výpočet oscilátorů RC.

Radio i televizija (BLR), č. 9/68

Decibely a nepery – Grid-dip-metr – Amatérský superhet – Tranzistorový telefon – Tranzistory T321N, T322N a T323N s malým šumem – Přijímač do auta – Sledovač signálu – Tunelové diody – Modulátor pro amatérská zařízení – DX na 145 MHz.

Funktechnik (NSR), č. 20/68

Televize v pásmu 12 GHz – Televizní přenosy na vysokých škálách – Zkoušení nf zařízení signálem pravouhlého průběhu – Hi-Fi nf předzesilovač – Přijímač AM pro kmitočtová pásma 0,15 až 30 MHz – Tranzistorový síťový zdroj 5 až 25 V/3 A – Reprodukční skříně se čtyřmi reproduktory – Zkoušení tranzistorů a diod – Elektronický otáčkoměr.

Funktechnik (NSR), č. 21/68

Polopřesnální magnetofon pro záznam obrazu – Hi-Fi nf předzesilovač (2) – Přijímač AM pro kmitočtová pásma 0,15 až 30 MHz (2) – Projekt vysílac SSB – Jednoduché kapacitní můstky – Nový přenosný rozhlasový mikrofon s vysílacem.

Radioschau (Rak.), č. 10/68

Odrúšení elektrických přístrojů a zařízení – Zlepšení regulace barvy tónu „řazením formantů“ – Samočinné přepínání rozsahů měřicích přístrojů – Přijem tónových signálů meteorologických družic ATS3 na vzdálenost 40 000 km jednoduchým amatérským zařízením – Test: Rakouský tuner Hi-Fi Stereofonic de Luxe firmy Kapsch – Barevné televizní obrazovky s větším jasnem – Polovodiče zcela ovládly Hi-Fi techniku – Vř rušení v přijímačích a zesilovačích (1) – Technika počítačů (3).

Radioschau (Rak.), č. 11/68

„Rakouský kníř“, nová automatika pro TVP – Univerzální integrovaný širokopásmový výkonový zesilovač (8 MHz, 1 W) – 33. rozhlasová a televizní výstava v Miláně – Nové součástky, nové přístroje –

Ochrana osob a přístrojů proti vysokému napětí – Aktuality ze zahraničí – Přijem VKV na feritovou anténu – Univerzální měřicí přístroj s FET – Elektronika ve fotografii – Zlepšení tyristorových systémů – Vř rušení v přijímačích a zesilovačích (2) – Z dílenské praxe – Technika barevné televize (22).

Radio (SSSR), č. 11/68

Radiostanice se souosými rezonátory – Amatérský přenosný televizor (dokončení z č. 10) – Přepínač světla na vánoční stromek – Stereofonní zesilovač s přijímačem VKV – Přístroj ke kontrole výkonových tranzistorů – Radiostanice VKV, R116 – Barevná televize ve výuce a technice – Televizní kamera na dně oceánu – O regulaci hlasitosti – Motorek DRV-0,1 k magnetofonu – Elektronická ladička – Přepínač světla na vánoční stromek – Rozmítač – Tranzistorový přijímač Sokol 4 – Přijímač z modulů – Řady odporů a kapacit – Tranzistory n-p-n v nf zesilovačích – Křemíkové diody typu KD202 – Hlasitě mluvící telefon.

INZERCE

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukážte na účet č. 300-036, SBČS Praha, správa 611, pro Vydavatelství časopisů MNO, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzavěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu. Píšte laskavě čitelně, nejlépe hůlkovým písmem.

PRODEJ

EZ6 + dokum. (700). J. Chaloupka, Poděbradova 1413, Louny, tel. 2715.

AVO-M (a 300), transf. PN66133 (a 70). T. Skřivan, Karasovská 5, Praha 6.

Fotovybójky IFK 120, 2 ks, nové (a 70) + schéma blesku. J. Zaňat, Na Růmlech 1391, Gortwaldov.

Magn. B4 (2400), AZZ941 (100), tran. fotorel. (150), DU10 nový (750), měř. tranz. (400), krok. rel. (50), motor 24 V (200), rel. 110 V (25), am. tranz. fotoblesk (700). P. Skalka, Havířov 13, Krásnohorské 258/77.

Magnetofon Sonet duo bezv. (1400), Avomet II. zánov. (750), popř. výměním za magn. B4 ap. K. Jeřábek, Ul. Dr. Malého 63, Ostrava I.

KOUPÉ

RX M.w.e.c. + konvertor, 100% stav a AR 66 č. 7, 8, 9, 12 a 4/67. J. Svoboda, Purkyňova 800, Hlinsko v Č.

RX US 9, HRO, SX 28, Lambda 1 apod. 3,5 ÷ 30 MHz. Prodám RX R-1155 + zdroj (600). J. Janček, Čechova 1404, Velké Meziříčí.

RX Lambda V v dobrém stavě; ako aj skříně a šasi z Lambdy V. Krystály 42 MHz, 33,5 MHz, 21 MHz, 20,5 MHz. L. Biř, Prešov, Čsl. armády 11.

Lambda V, v bezv. stavu do 1 800 Kčs. J. Chaloupka, Poděbradova 1413, Louny, tel. 2715.

Čermák: Tranzistory v radioamatérské praxi. Měření a zkoušení tranzistorů, a škoda: S tranzistorem a baterií. K. V. Svoboda, Dlouhá Loučká 248, p. Křenov u Mor. Třebové.

Cívková souprava AS631, šasi PJ16 na stav „Mir“. Fr. Nezdařil, Chvalnov č. 18, o. Kroměříž.

Vrak Philips 470 A-14 bez elektronek event. tlampače a skříně. Karel Janáček, důchodce, Pernštýnská 648, Lipník n. Bečvou.

Vzduchový ladič kondenzátor Tesla 500 pF (KO-11). Nutně. B. Kovanda, Braňany 143, o. Most.

RX, dobrý stav, cena do 400 Kčs. L. Pavělka, Olomoucká 18, Svitavy.

Součástky na tranz. přijímač DORIS a T60. Vl. Jiříček, Praha 2, Legerova 44.

Nutně krystaly 40,5 nebo 20,25 MHz, VKV vyk. křemík tranz., tov. adaptor pro IV. pásmo. M. Soukup, Příbram 1/68.

VÝMĚNA

Jap. prij. KOYO za 100% RX, stačí do 15 MHz, i doplatím. B. Zelenka, Malinov 350, Křemnica.

RŮZNÉ

MEZINÁRODNÍ ROZHLASOVÁ A TELE-VIZNÍ ORGANIZACE přijme provozní techniky do Intervize. Podmínky: středoškolské odborné vzdělání v oboru slaboproudé elektrotechniky, a aktivní znalost němčiny a ruštiny, vítána též znalost angličtiny nebo francouzštiny. Provoz v Technickém koordináčním středisku Intervize sestává z plánování, přípravy a koordinace při provádění mezinárodní výměny televizních pořadů. Pracuje se v směnách i v sobotu, neděli a o svátcích. Výše platu podle předcházející praxe v oboru a kvalifikace do 2.770 Kčs. Příplatky za sobotní, nedělní a sváteční služby. Nástup podle možnosti co nejdříve. Nabídka na adresu: Praha 5, U Mrázovky 15.

ZBOŽÍ ZA VÝHODNÉ CENY

Souprava desek s plošnými spoji pro televizní přijímače:

LOTOS

deska kanálového voliče
deska obrazové mezifrekvence
deska rozkladů
deska obrazu a zvuku

4 kusy za Kčs 12,—

MIMOSA

deska kanálového voliče
deska zesilovače
deska rozkladů

3 kusy za Kčs 9,—

CAMPING

deska zesilovače
deska rozkladů

2 kusy za Kčs 6,—

RADIOAMATÉR

DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA, PRODEJNA č. 211-01
V PRAZE 1, ŽITNÁ 7, telefon č. 22 86 31

VOLÁME RADIOAMATÉRY

pro které dovážíme zajímavé zahraniční časopisy z oboru
radiotechniky, elektroniky, televize a rozhlasu.

RADIO I TELEVIZIA – Bulharsko

Vychází 12 x ročně
Roční předplatné Kčs 81,—

RADIOAMATER – Jugoslávie

Vychází 12 x ročně
Roční předplatné Kčs 241,20

RÁDIOTECHNIKA – Maďarsko

Vychází 12 x ročně
Roční předplatné Kčs 55,20

FUNKAMATEUR – NDR

Vychází 12 x ročně
Roční předplatné Kčs 62,40

RADIO – FERNSEHEN – ELEKTRONIK – NDR

Vychází 24 x ročně
Roční předplatné Kčs 172,80

RADIOAMATOR I KRÓTKOFALOWIEC – Polsko

Vychází 12 x ročně
Roční předplatné Kčs 54,—

RADIO – SSSR

Vychází 12 x ročně
Roční předplatné Kčs 39,60

RADIOTECHNIKA – SSSR

Vychází 12 x ročně
Roční předplatné Kčs 68,40

Nevyplácejte!

POŠTOVNÍ NOVINOVÁ SLUŽBA DOVOZ TISKU

odd. náboru a propagace

Praha 2 – Vinohradská 46

Věc služby spojové

Použijte objednávací lístek, který vložíte do obálky nebo
nalepte na koresp. lístek

Evidenční číslo
předplatitele
(Nevyplňujte)

Jméno _____

Adresa _____

--	--	--	--	--	--

Okres _____

Objednávám v předplatném na rok 1969

Kat. č. 20820 Radio i televize	Kčs 81,—
Kat. č. 03513 Radioamater	Kčs 241,20
Kat. č. 31147 Funkamateur	Kčs 62,40
Kat. č. 33103 Radio-Fernsehen-Elektronik	Kčs 172,80
Kat. č. 37504 Radioamator i krótkofalowiec	Kčs 54,—
Kat. č. 70772 Radio	Kčs 39,60
Kat. č. 70775 Radiotechnika SSSR	Kčs 68,40
Kat. č. 25733 Radiotechnika Maď.	Kčs 55,20

Něhodící se škrtněte!

V 196.....
podpis